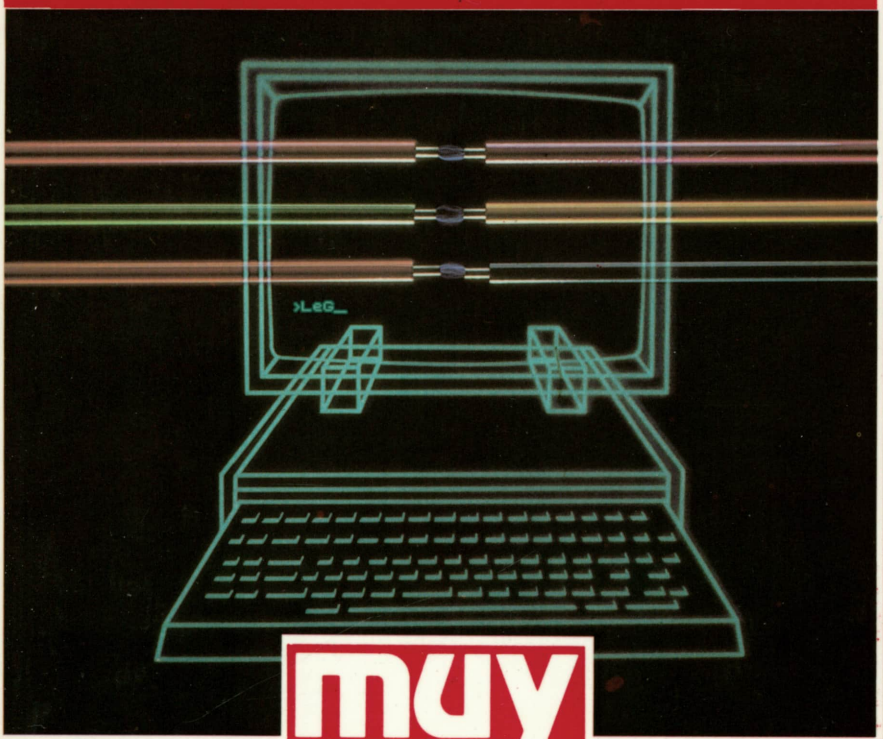
LIBRO BÁSICO DEL ORDENADOR PERSONAL (III)

4. El futuro

5. Elija su ordenador

Peter Rodwell



muy INTERESANTE

BIBLIOTECA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Biblioteca
de Divulgación Científica

LIBRO BASICO DEL ORDENADOR PERSONAL

LIBRO BASICO DEL ORDENADOR PERSONAL

PETER RODWELL

III

4. El futuro
5. Elija su ordenador

Ediciones Orbis, S.A.

LIBRO BASICO DEL ORDENADOR PERSONAL

Título original:
The Personal Computer Handbook
Publicado por
Dorling Kindersley Ltd., London

Project Editor:
Jonathan Hilton
Art Editor:
Neville Graham
Editor:
Richard Dawes
Designer:
Mark Richards
Managing Editor:
Alan Buckingham
Art Director:
Stuart Jackman

Traducción:
Remigio Gómez
Asesor científico de la colección:
Pedro Puigdomènech
Director editorial:
Virgilio Ortega

© Dorling Kindersley Ltd.,
London, 1983, 1984.
© Peter Rodwell, 1983, 1984,
del texto original.
© MicroTextos, s.a. de ediciones,
Madrid, 1984 de la 1ª edición
y de la traducción en español.
© Ediciones Orbis, S.A.
Barcelona, 1986
por la presente edición
© por la ilustración de la cubierta:
The Image Bank/ Ken Cooper

Nota del editor:
El *Libro básico del ordenador personal* será publicado en tres volúmenes, que tendrán los números 67, 71 y 75 de esta colección.

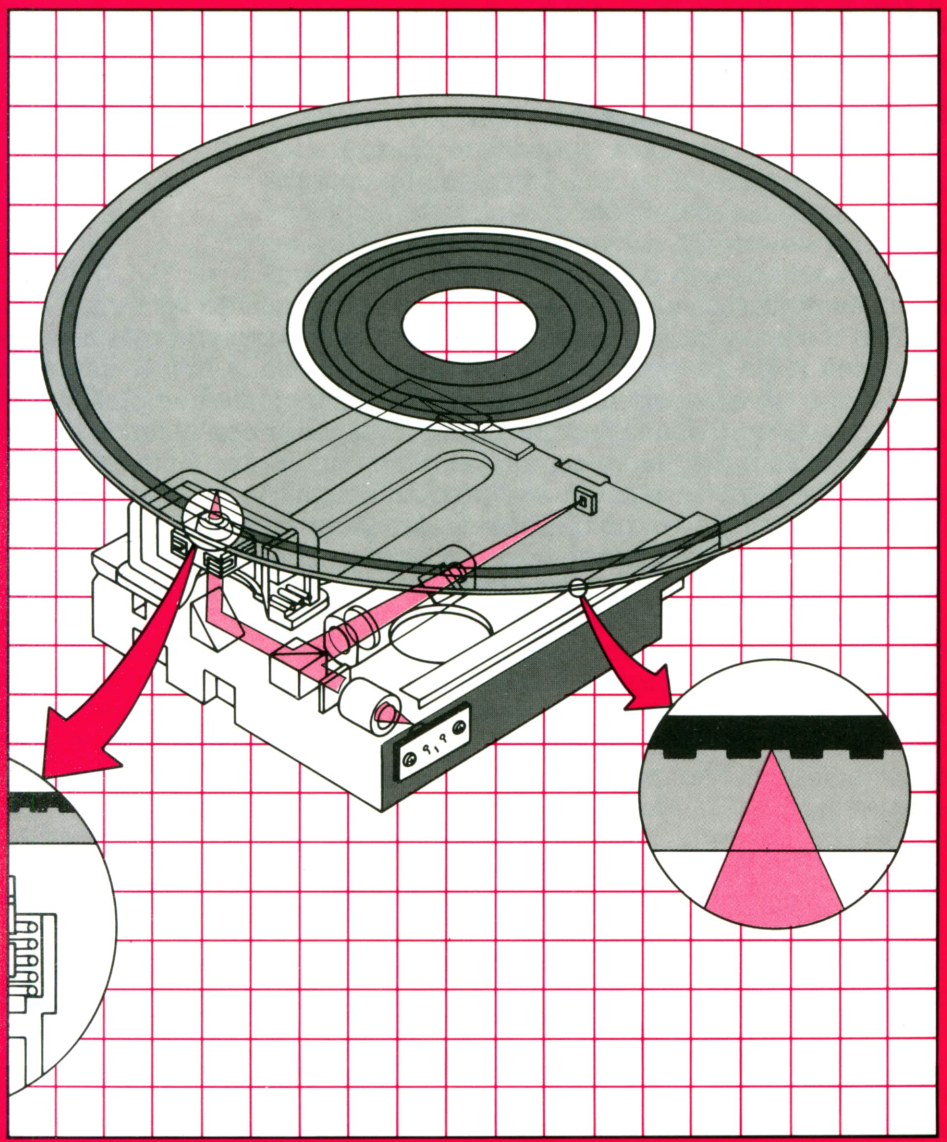
ISBN (obra completa): 84-7634-646-8
ISBN (libro 75): 84-7634-649-2
Depósito Legal: NA-699-86(III)
Fotocomposición:
Pérez-Díaz, S.A., Madrid

Fotomecánica:
F. E. Burman Ltd., London
Progreso Gráfico, Madrid

Impresión y encuadernación:
Gráficas Estella, S.A.
Estella (Navarra), 1986

Printed in Spain

EL FUTURO



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial es una de las ramas de la informática cuya mención despierta más suspicacias en el profano. Acuden a la mente imágenes de robots superinteligentes o de complejos informáticos inmensos, diseñados con el fin de controlar y manipular a sus creadores humanos. Todo ello en la mejor tradición de la ciencia-ficción.

La realidad es bastante menos sensacionalista, aunque no por ello menos interesante. No está claro que vaya a ser alguna vez posible, no digamos ya necesario, deseable o útil, tratar de reproducir electrónicamente el cerebro humano. En las investigaciones más relacionadas con esta idea lo que se busca es más bien construir con ayuda del ordenador un modelo que reproduzca ciertos aspectos del cerebro, para comprender mejor su funcionamiento.

En la actualidad parece haber en las investigaciones sobre inteligencia artificial dos tendencias principales. De inmediata aplicación práctica son los estudios que se están llevando a cabo sobre «sistemas expertos» e «ingeniería del saber», mientras que en la segunda tendencia de lo que se trata es de crear un *software* que, por ser más «inteligente», permita al usuario controlar mejor la máquina.

Los sistemas expertos

Un sistema experto es aquél que puede analizar un problema a la luz de un «banco» de conocimientos sobre un tema determinado y, basándose en ellos, «decidir» cuál es la solución más probable. Una de las ramas que ha recibido más atención por parte de los diseñadores de estos sistemas es el diagnóstico médico. Se han creado y experimentado varios sistemas expertos médicos, aunque no se ha llegado a comercializar ninguno. El objetivo de estos sistemas no es sustituir al médico por un ordenador, sino prestarle ayuda en asuntos que caigan fuera de su competencia. Los sistemas expertos médicos suelen concentrarse en especialidades en las que no es probable que esté ducho un médico de cabecera. El programa pregunta al médico por los síntomas de un paciente, y cada respuesta le sirve para ir delimitando posibilidades de búsqueda en el banco de conocimientos mediante una serie de decisiones del tipo IF...THEN, hasta dar con algo que cumpla todas o la mayor parte de las condiciones de un diagnóstico concreto. Quizás el ordenador acabe sacando una lista de posibles alternativas con el porcentaje de probabilidades de cada una.

Una característica importante de este tipo de sistemas es que permite al usuario interrogar al ordenador, pidiéndole que explique las razones que le han llevado a una conclusión. El ordenador responde a estas preguntas haciendo ver que la información que se le ha suministrado cumple ciertas «reglas» de su banco de conocimientos y, por tanto, da al usuario oportunidad de seguir el razonamiento de la máquina, cerciorándose de que la información del banco de conocimientos es exacta y está vigente.

Es importante darse cuenta de que lo que se pretende con estos sistemas es ayudar a los médicos. Es posible que un médico se encuentre ante un conjunto de síntomas que apuntan hacia algo que no es de su especialidad. En lugar de remitir el enfermo de inmediato a un especialista, puede

interrogar al sistema experto y obtener unas orientaciones que confirmen o no sus sospechas, reduciendo el riesgo de hacerle perder el tiempo al especialista con un diagnóstico erróneo.

Hasta ahora estos sistemas expertos han conseguido un porcentaje de aciertos muy alto, a menudo comparable al de un médico humano, supuesto que la solución del problema estuviera en su banco de conocimientos. Pero una de las propiedades más importantes de tales sistemas es que, si la información no está en el banco de conocimientos, o si cierta información en él contenida resulta luego errónea, no es difícil de ampliar ni de corregir. ¿Cómo construir inicialmente el banco de conocimientos? El objetivo es que un experto en un tema determinado le pueda «enseñar» al ordenador todo lo que sabe, y que luego el ordenador lo pueda estructurar a su manera.

Un sistema experto en geología

Otro sistema experto interesante y de gran éxito es el llamado «Prospector», creación del Centro de Inteligencia Artificial del SRI International en California. Con el sistema «Prospector» se pretende imitar en la medida de lo posible el proceso de razonamiento de un geólogo que trata de averiguar si en una región determinada existe o no determinado tipo de yacimiento mineral. Existe un banco de conocimientos para cada tipo de yacimiento, en el que se describen con minucioso detalle las regiones en las que se sabe ya que existen.

En una sesión típica con el «Prospector», el usuario describe los tipos de rocas hallados en una cierta región, proporcionando además otras informaciones y observaciones geológicas en respuesta a las preguntas planteadas por el programa. A continuación el «Prospector», echando mano del banco de conocimientos del mineral que se está buscando, indicará la probabilidad de que la región contenga tal mineral.

El objetivo de este sistema experto es dotar al

usuario de algo equivalente a tener acceso directo a muchos especialistas, cada uno de los cuales conoce en profundidad un determinado tipo de yacimiento mineral. Se están desarrollando actualmente sistemas expertos dedicados a temas tan diversos como el diseño y detección de averías para ordenadores, ingeniería estructural, matemáticas, química orgánica e ingeniería del saber. Las áreas de aplicación posibles son muy numerosas.

Algo se desprende claramente, sin embargo, de este repaso a las tendencias actuales de la inteligencia artificial en general y a los sistemas expertos en particular: las aplicaciones más sencillas son aquellas para las que existe un grupo de reglas bien definidas y expresables en términos informáticos. Muchas actividades y profesiones humanas no terminan de encajar bien en esta categoría, y los intentos de informatizarlas han tenido de momento menos éxito.

Futuras tendencias

La posibilidad de crear máquinas superinteligentes existe ya, y esto ha planteado algunas cuestiones filosóficas y morales un tanto embarazosas. No es imposible que dentro de poco tiempo un ordenador pueda hacer diagnósticos médicos con un porcentaje de aciertos más elevado que un médico humano, por ejemplo. El ordenador, después de todo, puede tener almacenada una gran cantidad de información, y recurrir a ella casi instantáneamente y sin errores, y las personas no. A medida que baje el precio, al tiempo que aumente el poder (quiere decirse las facultades), del ordenador, saldrá más barato producir estos médicos-ordenadores que adiestrar médicos humanos. Y si el médico-ordenador acierta más que el humano y cuesta menos, ¿no es de esperar que este apartado de la profesión médica acabe por informatizarse? Y si así fuera, ¿cómo reaccionarían los pacientes? ¿Confiarían en las máquinas, o preferirían seguir tratando con los doctores humanos, más falibles? Las primeras investigaciones realizadas con

objeto de dar respuesta a estas preguntas han arrojado algunos resultados interesantes. Los pacientes han indicado que prefieren discutir sus problemas médicos con una máquina anónima, y es probable incluso que sean más sinceros a la hora de contestar a preguntas «delicadas», tales como las referidas al tabaco y el alcohol, que cuando tienen delante un médico humano. Otra cuestión que plantean las investigaciones actuales sobre inteligencia artificial es la relativa a la falibilidad de los programas. Por ejemplo, si la máquina se equivoca en un diagnóstico y el paciente muere, el creador del programa —presumiblemente no un médico, sino un informático, fabricante o programador— ¿debería o no responder ante la ley, igual que un médico humano?

Pensando en un futuro más lejano, se ha dicho que el descenso del precio del *hardware* de los ordenadores y el perfeccionamiento cada vez mayor del *software* darán por resultado unos ordenadores enormemente potentes y muy baratos, que podrían dedicarse a todo tipo de aplicaciones desacostumbradas, siendo sin duda la más estrafalaria la idea de crear réplicas —androides— de los parientes muertos, que no sólo se parecieran físicamente a los fallecidos, sino que también hablasen y actuasen como ellos. En un plano menos morboso está la posibilidad de las mascotas electrónicas: un pequeño dispositivo cubierto de piel y sin excesivos «condicionamientos previos» en el momento de comprarlo. Luego se le podría entrenar para que reconociera la voz de su amo, acudiera a su llamada y reaccionara ante el estado de ánimo de su dueño, brindando así entretenimiento, comprensión o simplemente compañía, según lo que haga falta.

ORDENADOR DOMESTICO

Hace tan sólo unos pocos años, que alguien tuviera un ordenador en su casa era algo inimaginable. Los ordenadores eran demasiado caros y grandes para que una persona pensara comprar uno por su cuenta. Y además, supuesto que tuviera dinero y espacio, ¿para qué lo iba a querer? Hoy, sin embargo, son millones las personas que en todo el mundo tienen acceso a un ordenador en su hogar y sus filas aumentan de año en año, según van apareciendo ordenadores más baratos, más pequeños y mejores.

La primera incursión

La primera gran invasión del hogar llevada a cabo por el ordenador llegó con las máquinas de juegos (véase Módulo 29). Los primeros modelos eran, para lo que hoy conocemos, dispositivos muy toscos capaces de sacar adelante un único juego, más bien rudimentario; se enchufaban al televisor y generaban una imagen en blanco y negro bastante aburrida. Pese a ello tuvieron un éxito enorme. Estos modelos se vieron pronto sustituidos por otras máquinas de mayores prestaciones: juegos distintos, colores, etc. Muchas veces se podía ampliar la gama de juegos con nuevas entregas de *firmware* fáciles de incorporar. No sería muy correcto llamar ordenadores a estas má-

quinas, pues estaban dedicadas a una única tarea básica: los juegos.

Los primeros ordenadores domésticos auténticos eran casi igual de toscos. Ofrecían imágenes en blanco y negro y una versión bastante limitada del lenguaje de programación Basic. Las compañías de *software* detectaron en seguida el potencial del nuevo producto y empezaron a comercializar versiones para estas máquinas de los juegos de vídeo más populares. Los progresos tecnológicos permitieron a las casas de *hardware* hacer mejores máquinas, con más memoria y nuevos aditamentos, como el color y el sonido, de los que los juegos pudieron sacar un partido inmediato, refinándose cada vez más.

Las dos tendencias básicas de la tecnología informática se mantienen aún: el *hardware* se abarata al tiempo que gana en potencia. En un lapso no superior a cinco años, los ordenadores domésticos de hoy nos parecerán tan rudimentarios como los juegos de vídeo de hace cinco años nos parecen ahora, o tal vez más rudimentarios todavía. Al mismo tiempo, cada vez son más los fabricantes de equipos eléctricos domésticos que incorporan la tecnología informática en sus productos. Llevan microprocesadores, por ejemplo, muchos televisores, radios, aparatos de alta fidelidad, vídeos, relojes, teléfonos, cámaras y otros muchos objetos cotidianos.

La nueva televisión

Como ejemplo de lo que se avecina, examinemos lo que hasta ahora ha venido siendo el televisor doméstico y lo que probablemente será en el futuro. Hay actualmente televisores que ofrecen, bajo control de un microprocesador, mando a distancia para selección de canales, color, brillo, volumen, etc. Internamente, también hay *chips* que se encargan de funciones tales como el control automático de frecuencia y el equilibrio de colores, para conseguir una imagen más precisa y mejor definida. En varios países hay emisoras que su-

perponen a la señal de televisión otros aditamentos, con lo que los televisores adecuados pueden recibir información textual aparte de los programas normales. Esta información suele estar referida a viajes, meteorología, noticias, recetas, cotizaciones de bolsa, tipos de cambio de las monedas extranjeras. Uno de los adelantos más ingeniosos permite que los televidentes sordos puedan contemplar ciertos programas con subtítulos.

A un nivel superior de refinamiento, se puede acoplar el televisor al sistema telefónico mediante un adaptador especial y usarlo como si se tratara de una terminal de ordenador. Con un sistema de teclado muy sencillo, el usuario puede acceder a miles de páginas de información, que aparecerán en la pantalla del televisor. El sistema pionero entre los de esta clase fue el británico Prestel y luego se ha desarrollado y perfeccionado en otros muchos países, Japón principalmente. El Prestel, concebido en un principio como un servicio para el consumidor, no ha terminado de asentarse en los hogares, perjudicado por el alto precio de los televisores y adaptadores especiales que precisa, aparte del coste suplementario que implica usarlo (tarifas telefónicas, tiempo de conexión al ordenador, más el precio intrínseco de ciertas informaciones). En Estados Unidos, los tres servicios de videotex más importantes son los ofrecidos por Compuserve, The Source (propiedad del Reader's Digest) y The Dow Jones Information Service (un banco de datos exclusivamente dedicado al mundo empresarial).

Como estos sistemas utilizan las líneas telefónicas, ofrecen a los usuarios un servicio «interactivo». Una de las aplicaciones domésticas previstas para este sistema y otros similares es la de «ir de tiendas sin salir de casa». Los grandes almacenes pueden difundir por el sistema descripciones e incluso fotografías de los productos en venta, que podemos encargar sin más que teclear el número de nuestra tarjeta de crédito. La mercancía nos será entregada a domicilio. Este tipo de servicio

goza de gran popularidad entre las agencias de viaje, pues les permite comprobar si hay plazas disponibles en, por ejemplo, determinado vuelo, y reservarlas si así se lo solicitan sus clientes.

Sin embargo, pese a su tremendo potencial, estos sistemas han sido siempre víctimas del clásico problema del huevo y la gallina: no son muchos los usuarios dispuestos a pagar por tener en su hogar un servicio que les ofrece relativamente pocas cosas de interés, y los proveedores se muestran reacios a invertir dinero y esfuerzo en poner información doméstica en el servicio mientras sean tan pocos los hogares que lo usan.

En cualquier caso, más novedades aguardan al televisor. Para empezar, el método que se emplea actualmente para emitir señales es restrictivo y suele dar resultados insatisfactorios. Las señales de televisión sólo pueden recorrer una distancia limitada, y para cubrir con una imagen de calidad una zona geográfica extensa se precisa una densa red de repetidores. Están a punto de irrumpir con fuerza en escena dos maneras de superar este problema. La más sencilla, y probablemente más barata, es emitir las señales desde un satélite geoestacionario situado a centenares de kilómetros de altura. Mediante unos receptores especiales en tierra se captarían estas señales, haciéndolas llegar al televisor. Por razones técnicas, esto permitiría un notable aumento del número de canales disponibles, aunque plantea ciertos problemas en regiones como Europa, donde no todos los países desean verse bombardeados por las señales del satélite del vecino.

Otra alternativa es el sistema de televisión por cable. Se basa en un enlace mediante un cable —los que dan mejor resultado parecen ser los de fibra óptica— que lleva a todos los hogares unas señales de televisión digitales que se pueden decodificar y presentar en un televisor corriente. Este sistema permite que haya más canales, con una calidad de imagen muy superior y un magnífico sonido estéreo. Sin embargo, los cables pue-

den transportar más cosas aparte de transmisiones de televisión; por ejemplo, señales de radio, también en forma digital, y —de especial interés para nosotros— datos de ordenadores. Como también aquí es posible la interactividad, y es independiente del sistema telefónico, funcionaría con más eficacia y rapidez y a menor costo. El mismo cable podría incluso sustituir a los cables telefónicos existentes, ofreciendo un servicio de mucha mejor calidad, tanto en transmisión de sonido como en prestaciones.

Otras posibilidades

La mayor parte de la tecnología que estos adelantos requieren existe ya, y en algunos casos está en servicio. Lo que exige cierto tiempo es instalar una red de cables completa y adecuada. Cuando se haya instalado, los usuarios domésticos tendrán acceso no sólo a una gama inmensa de servicios de radiotelevisión y teléfono, sino que también podrán enlazar sus televisores a diversos servicios informatizados que pueden ofrecer, por ejemplo, acceso directo a enciclopedias electrónicas, compras desde el propio domicilio, y una gran variedad de servicios de información, desde los más simples (el tiempo y la circulación) a los complejos (datos científicos y empresariales). Además, será posible el correo electrónico: en lugar de escribir una carta en un papel y ponerla en el correo como es usual, se podrá sentar uno ante un teclado conectado al televisor y enviar cartas que serán almacenadas en el ordenador central, con las «señas» (habrá que idear algún sistema de codificación para esto) del destinatario. Este útlimo pulsará al encender su televisor un botón especial para interrogar al ordenador central, preguntando si hay correo o no. El correo le será enviado a través del sistema de cable y aparecerá en la pantalla, pudiendo incluso sacar copia en papel, con una pequeña impresora conectada al televisor o transferirla a un disco o a una cinta en el ordenador doméstico.

Es fácil darse cuenta de que para hacer frente a todos estos nuevos servicios habrá que dotar al televisor de una potencia informática considerable. Varios fabricantes de televisores han comenzado ya a estudiar los problemas que pueden presentarse. Se están poniendo a punto prototipos que cuentan con sus propios ordenadores de juegos de vídeo, y el siguiente paso será incluir un ordenador doméstico completo en el televisor, con un teclado que se pueda comunicar con él a través de un enlace infrarrojo de control remoto. Incorporando un ordenador al televisor se conseguiría una imagen de calidad muy superior a la generada por los ordenadores domésticos de ahora. Actualmente, los ordenadores que enchufamos al televisor tienen que convertir su señal de vídeo en otra que para el televisor sea como las que le llegan desde una emisora. Luego se sintoniza en el televisor esa señal como si estuviéramos sintonizando un canal comercial. Este procedimiento limita gravemente la calidad de la imagen y es una de las razones de que las versiones para ordenador doméstico de los populares juegos *arcade* nunca parezcan tan realistas como las de las máquinas electrónicas de bares y salones recreativos.

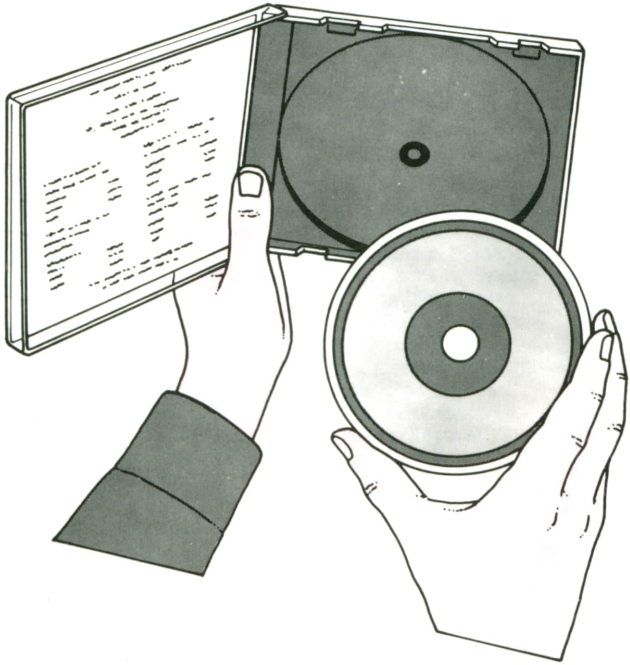
La revolución del vídeo

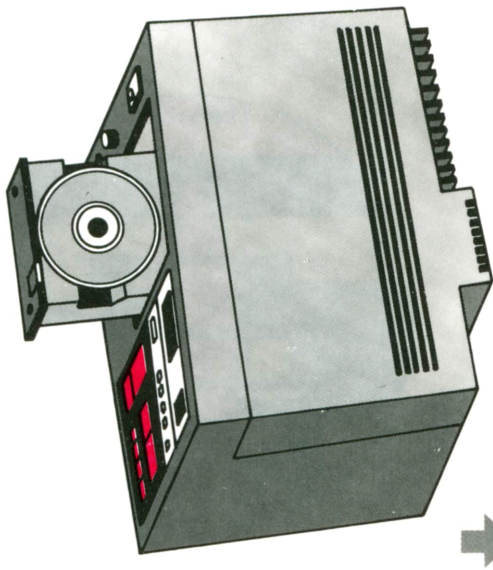
La televisión inteligente será pieza clave también en otra revolución tecnológica que debe desencadenarse en el escenario de la electrónica doméstica en los próximos años: el videodisco.

En la actualidad, las señales de vídeo se graban en cinta magnética mediante tecnología analógica, obteniéndose unos resultados de gran calidad. Por desgracia, el equipo necesario para ello es grande, complejo y caro, y por tanto sólo está al alcance de las compañías de radiotelevisión profesionales y los fabricantes de vídeos. En el hogar hay que conformarse con técnicas mucho menos satisfactorias, y las imágenes resultantes, pese a los notables avances tecnológicos de años recien-

EL AUDIODISCO DIGITAL (DAD)

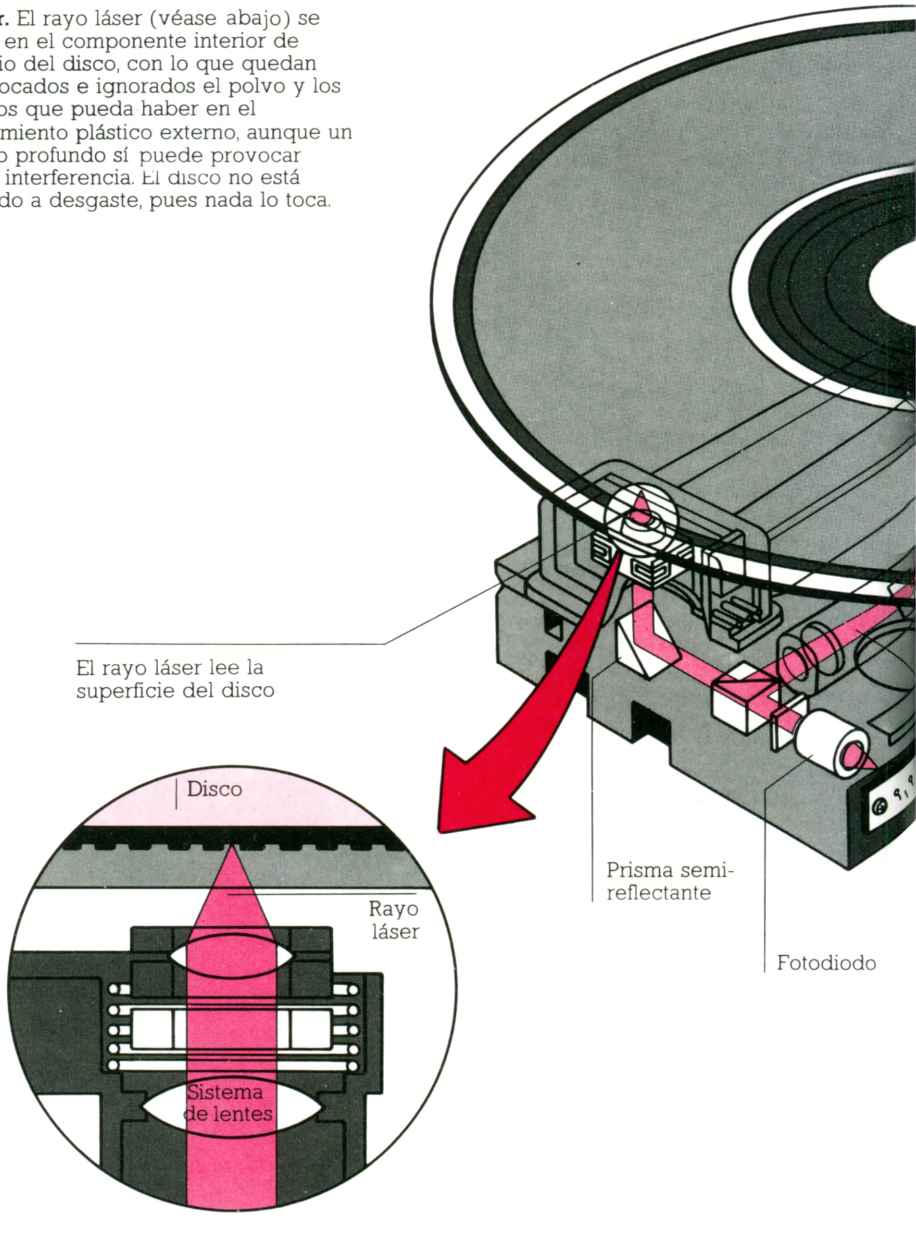
El audiodisco digital ofrece una capacidad de almacenamiento aceptablemente grande, de unos 2 megaoctetos por disco, aunque no tanto como el videodisco, con aproximadamente 2 gigaoctetos. Como en la actualidad es un producto puramente audio, no hay manera de conectar un ordenador al tocadiscos, pero es probable que, dentro de poco, muchos tocadiscos incorporen esta opción. Aunque el ritmo de transferencia de datos sea bastante lento, resulta aceptable para todas las aplicaciones domésticas y para muchas de gestión. A diferencia de los discos de ordenador convencionales, los DAD se pueden fabricar en serie, lo que permite distribuir juegos y demás *software* doméstico con un coste muy bajo, y es más robusto y fiable.

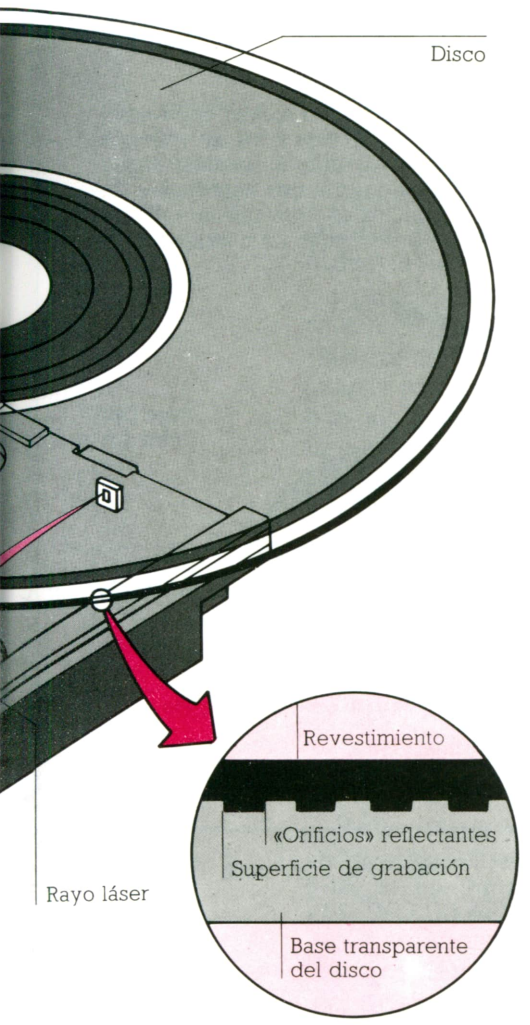




Tocadiscos. El plato para audiodiscos digitales (a la derecha) es el ejemplo más reciente de aplicación al hogar de la tecnología microinformática. El sonido digitalizado viene en un disco (véase arriba) y el tocadiscos lo transforma en una señal analógica. Hace diez años este equipo hubiera ocupado todo un dormitorio. Hoy bastan unos *microchips* en el interior de una unidad que cabe en una estantería.

El láser. El rayo láser (véase abajo) se enfoca en el componente interior de aluminio del disco, con lo que quedan desenfocados e ignorados el polvo y los arañazos que pueda haber en el revestimiento plástico externo, aunque un arañazo profundo sí puede provocar alguna interferencia. El disco no está sometido a desgaste, pues nada lo toca.





Estructura del disco. El disco (arriba) es un emparedado con un disco de metal dentro, en el que se graba el sonido digitalizado en forma de «orificios» y «salientes». El metal en sí se encuentra entre dos revestimientos plásticos que lo protegen del polvo y los arañazos.

Tocadiscos de láser. Las tecnologías del videodisco y del audiodisco se apoyan en los mismos principios básicos. Un delgado rayo láser se enfoca en el disco. Al rotar el disco, los diminutos «orificios» y «salientes» que representan el sonido digitalizado inducen variaciones en el rayo reflejado. Un fotodetector convierte las variaciones en pulsos eléctricos y la microelectrónica convierte la corriente de pulsos en una señal de audio. Se mantiene un flujo de datos variando la velocidad del disco desde unas 500 rpm (cuando el rayo lee cerca del centro del disco) a unas 200 (cuando llega al borde).

PLATO DE VIDEODISCO

El videodisco ofrece una calidad de imagen superior a la de los vídeos de cinta actuales. Se basa en el mismo principio del audiodisco digital (véase página 355), pero como las señales de vídeo contienen más información que las de audio, hace falta un disco de mayor capacidad para guardar una hora de vídeo. A su vez, esto permite almacenar en un videodisco grandes cantidades de información legible por un ordenador, sean textos, gráficos o ambas cosas.

tes, siguen siendo bastante mediocres en comparación con las de las máquinas profesionales. Con el videodisco, sin embargo, podremos ver en casa películas y programas de televisión pregrabados con una calidad de imagen y sonido muy superior a la que se obtiene en los vídeos domésticos actuales.

La tecnología láser

Existen ya varias tecnologías de videodisco, pero la más prometedora parece ser la que utiliza un delgado rayo láser para leer las señales de vídeo

digitales de un disco de 14 pulgadas de diámetro en un aparato especial. Las señales digitales se graban en la forma de un esquema de marcas sobre un material reflector, que se recubre luego con una capa de plástico transparente para protegerlo de posibles daños accidentales. El rayo láser se enfoca en la superficie brillante (así se ignoran los pequeños arañazos que pueda haber en la capa externa protectora, porque quedan desenfocados) y un fotodetector convierte en una serie de pulsos el rayo reflejado, que destella o no según incida el láser sobre una marca o sobre la superficie brillante. La señal digital, que contiene a la vez información de imagen y de sonido estéreo, se pasa a forma analógica y se envía al televisor como si se tratara de una señal de televisión normal. El resultado es una imagen muy superior a la que dan las máquinas de cintas, con la ventaja suplementaria de que el disco no se desgasta, pues en realidad no se produce contacto físico en la lectura. Las cintas de vídeo analógicas se desgastan rápidamente hasta quedar inutilizadas, sobre todo si se «congela» frecuentemente la señal —la imagen de un videodisco se puede congelar indefinidamente sin que el disco sufra lo más mínimo, y sin la «raya de ruido» que las cintas producen.

Para grabar una hora de señal de vídeo digital se precisa una enorme capacidad de almacenamiento. La mayor parte de los videodiscos admiten el equivalente a dos gigaoctetos (dos millones de megaoctetos) de información, y ésta es la clave de la otra gran aplicación potencial del videodisco: constituirse en medio de transporte, robusto y barato —por fabricarse en serie— de grandes cantidades de información legible por un ordenador.

Como ejemplo del potencial del videodisco, imaginemos que queremos crear un disco pedagógico para la enseñanza de, pongamos, la fauna y la flora. En un videodisco se pueden grabar detalles de la vida de animales y plantas en forma

de texto. También pueden grabarse mapas de las regiones del mundo que habitan, o fotografías digitalizadas e incluso fragmentos de películas con imágenes de los animales y las plantas, o cualquier aspecto de interés concerniente a ellos. Se puede además grabar un programa de ordenador muy extenso. Para usar el disco hará falta un tocadiscos especial, que podría conectarse a un televisor inteligente y, a través de la *interface* pertinente, a un ordenador doméstico, que utilizaría dicho televisor como pantalla.

Supongamos, por ejemplo, que queremos aprender algo sobre los elefantes. Se lo decimos a nuestro ordenador y éste, consultando la información que contiene el disco, buscará y hallará todo el material disponible referido a los elefantes, mostrándonos en la pantalla los textos en los que se describe al animal, junto a fotografías y fragmentos de películas. Pero con el *software* basado en disco se puede llegar mucho más lejos. Tras presentar cierta cantidad de información, el ordenador podría formularnos preguntas sobre lo que acabamos de ver, analizar las respuestas y, según considere que hemos asimilado o no la información, pasar a enseñarnos cosas nuevas acerca del tema elegido o insistir sobre la información no asimilada, presentándola de un modo ligeramente distinto a ver si así la aprendemos.

Son inmensas las posibilidades de los videodiscos en estos papeles de asistentes pedagógicos y bancos de información cuando trabajan en conjunción con el ordenador y el televisor. Y también nos permitirán divertirnos con juegos verdaderamente fantásticos. Como anticipo de lo que nos aguarda, recordemos ese experimento norteamericano en el que se sacaron fotografías a intervalos de metro y medio, a lo largo de todas las calles de una pequeña ciudad. Estas imágenes se grabaron en un videodisco junto con información relativa a la distribución de las calles y, tras conectarlo a un ordenador que poseía el *software* adecuado, los jugadores podían «conducir» por la

ciudad, metiéndose por las calles que se les antojase. Se están dedicando actualmente considerables esfuerzos a desarrollar juegos de aventuras espectaculares utilizando técnicas análogas.

Videodiscos y aparatos para utilizarlos están a la venta ya desde hace años, pero hasta ahora no han tenido un gran éxito comercial, pese a la calidad considerablemente superior que ofrecen. Una de las razones principales de esta falta de popularidad es que son dispositivos puramente reproductores, mientras que en las cintas podemos grabar los programas que queramos. Actualmente se trabaja para poner a punto discos que funcionen igual que las cintas, y aunque existen ya algunos prototipos, hasta dentro de unos años no tendrá lugar la revolución del videodisco.

El disco compacto

Una aplicación doméstica interesante de la tecnología informática —y que acabará por redundar en beneficio de esa misma industria— es el audiodisco digital o disco compacto.

Desde que Edison inventara el fonógrafo, siempre se ha tratado de dar con un medio de grabar el sonido y reproducirlo con la mayor fidelidad posible al original. Tras intensos esfuerzos de investigación y puesta a punto, los modernos equipos de alta fidelidad han alcanzado unos niveles de calidad en la reproducción muy elevados.

La invención del disco de larga duración supuso un indudable paso adelante, y con un elepé moderno, bien fabricado y en buenas condiciones, se puede conseguir una reproducción del sonido notablemente precisa, siempre que el tocadiscos, el brazo, la aguja y la cápsula sean de muy buena calidad.

La tecnología de los discos analógicos —incluidos los elepés de más calidad, de grabado directo— sigue siendo en lo fundamental la de Edison. El sonido controla una cabeza grabadora que abre un surco en la superficie del disco. Este surco tiene «oscilaciones» que se corresponden con el so-

nido grabado. Al reproducirlo, la aguja que va siguiendo el surco experimenta esas «oscilaciones», y este movimiento se traduce en sonido. Pero por mucho esmero que se ponga en el proceso de grabación, siempre habrá imperfecciones que desfigurarán el resultado. En la fabricación de un elepé moderno, lo habitual es grabar en cinta el sonido original, mezclarlo con otros sonidos y luego volverlo a grabar. Se graba entonces un disco maestro a partir del cual se hacen varias copias que, a su vez, son copiadas para crear los moldes con que se fabrican los discos que compramos. Cada etapa del proceso introduce un ligero deterioro en la calidad de la grabación. El elepé resultante será todavía aceptable con tal de que se haya puesto extremo cuidado en su fabricación, pero sólo por poco tiempo. Su uso reiterado desgasta el surco, el polvo y las rayas en la superficie provocan ruidos, y la calidad sonora disminuye en seguida sensiblemente.

El audiodisco digital (DAD o *digital audio disk)* elimina de un plumazo todos estos inconvenientes. Se digitaliza el sonido original con la mayor fidelidad posible a la fuente. Luego se puede mezclar y regrabar en forma digital cuantas veces haga falta sin perjuicio de su calidad. En realidad ahora se están fabricando con esta técnica muchos elepés analógicos, convirtiendo el sonido en señal analógica sólo en el momento de grabar el disco maestro.

El audiodisco digital es completamente distinto del disco analógico. Para empezar, es mucho más pequeño —de 4,7 pulgadas de diámetro— y de color plata. En realidad es un disco de aluminio emparedado entre dos discos protectores transparentes. Aunque parezca uniformemente brillante, el aluminio contiene en realidad un surco espiral muy largo compuesto por diminutos orificios en la superficie del metal. Estos orificios son el sonido digitalizado —una serie de unos y ceros— que es leído en un tocadiscos especial por un delgado rayo láser.

El rayo se enfoca en el aluminio, eliminando así, por quedar fuera de foco, cualquier ligero arañazo. Cada orificio representa un «1», e interrumpe por un instante el rayo láser reflejado. Una zona brillante, que representa un «0», refleja el rayo. El rayo láser fluctuante reflejado llega a un fotodetector, que convierte los destellos de luz en pulsos eléctricos. Unos circuitos electrónicos se encargan luego de decodificarlos y convertirlos en señales analógicas estéreo, que luego se amplifican y reproducen a través de unos altavoces.

Como la señal digital consta tan sólo de ceros y unos binarios, representados por la presencia o ausencia de una señal eléctrica, es mucho menos sensible a la distorsión que la señal analógica correspondiente: la mezcla o el regrabado en los estudios no afecta a la calidad de la señal. La fabricación del disco exige unos controles de calidad mucho mayores, sin embargo, y suele efectuarse en una atmósfera especialmente limpia. Con un amplificador y unos altavoces de buena calidad, el audiodisco digital produce un sonido que nunca podría alcanzarse con tecnología analógica. Como el láser ignora los leves arañazos o imperfecciones que pueda haber en la superficie del disco, y ciertos trucos electrónicos permiten corregir incluso los efectos de arañazos grandes, huellas de los dedos y partículas de polvo, el DAD es un medio de distribución mucho más robusto que el elepé. Por su menor tamaño también se podrá utilizar en equipos portátiles y en los coches, siendo además más fácil de almacenar.

Es tal el progreso que representa el audiodisco digital para la música en el hogar, que sus efectos sobre el elepé serán sin duda los mismos que este tuvo en su día sobre el antiguo 78: lo eliminará.

LOS ORDENADORES EN EL TRABAJO

Aunque la difusión de la tecnología informática influirá mucho en los hogares (véase Módulo 38), será en el trabajo donde se note el primer impacto más fuerte. En muchas facetas del mundo empresarial, por supuesto, el proceso de informatización está ya en marcha.

Desde la Revolución Industrial, todos los avances tecnológicos han afectado al modo en que trabajamos y, a menudo, al tipo de trabajo que hacemos, y ello ha tenido por consecuencia grandes cambios sociales. La llamada revolución del micro —el uso creciente de ordenadores de muy bajo costo— tendrá un efecto aún mayor, pero conviene fijarse en la diferencia fundamental que hay entre este avance tecnológico y los anteriores. Hasta ahora las nuevas tecnologías habían superado la fuerza muscular del hombre, permitiendo por ejemplo trasladar grandes pesos con un mínimo de esfuerzo. Los ordenadores, sin embargo, potencian las facultades mentales humanas; no, como a veces se ha dicho, eliminando la necesidad de pensar, sino llevando a cabo una serie de acciones rutinarias, complejas y repetitivas con rapidez, precisión y eficacia, o tomando decisiones y emprendiendo determinadas acciones en función de un volumen de datos enorme, que un hombre no tendría ni el tiempo ni la paciencia de examinar.

El presente de los ordenadores en el trabajo

Se están aplicando ordenadores en los lugares más inverosímiles. Las pequeñas empresas van convenciéndose no sólo de que pueden permitirse comprar un ordenador, sino de que no pueden permitirse prescindir de él. Con una industria del microordenador apenas adolescente, la calidad del *hardware* y del *software* disponible es bastante desigual. Además, al combinarse la falta de información sobre los ordenadores y sus posibilidades con la publicidad agresiva que invade la industria informática, el que busca un ordenador puede terminar por comprar una máquina no sólo totalmente inadecuada, sino que cause estragos una vez instalada y funcionando.

Como ya el lector habrá visto en otras partes de este libro, se da una tendencia imparable a que los microordenadores se abaraten al tiempo que aumentan su potencia. Hubo una época en que se vendían como máquinas de gestión, y se usaban para trabajos informáticos serios, aparatos con un procesador de 8 bits, 8 k de RAM y un único magnetófono para guardar y recuperar datos. Hoy hasta el aficionado doméstico exigiría algo más, sobre todo en cuanto a capacidad de memoria. En la oficina actual lo corriente es el tradicional micro de 8 bits, con 64 k de RAM y unidad de discos gemelos, aunque ya en el segmento superior del mercado de gestión a pequeña escala va siendo sustituido por las máquinas de 16 bits con al menos 128 k de RAM en configuración inicial. En poco tiempo, las máquinas de 16 bits serán las habituales y comenzarán a introducirse máquinas de 32 bits, con una enorme potencia de cálculo.

Uno de los problemas principales que plantean a la industria los rápidos progresos en el *hardware* es que a los proveedores de *software* les cuesta mucho seguir su ritmo. Cuando aparecieron las primeras máquinas baratas de 16 bits prácticamente no se contaba con más *software* que adaptaciones apresuradas de los productos para 8 bits. Ahora que las máquinas de 16 bits están ya

firmemente asentadas, todavía queda mucho *software* por hacer, aunque es notable lo que ha aparecido en un tiempo relativamente breve.

Con los micros de 32 bits a la vuelta de la esquina, la industria del *software* empieza a estar sometida a una fuerte presión. Para empezar, ha de estar en condiciones de dotar de *software* a la siguiente generación de máquinas en cuanto aparezca. Y sin embargo no se sabe con certeza qué máquina tendrá éxito ni cuáles serán sus características. Así las cosas, ¿cómo diseñar el *software* que ha de acompañarlas? Esta situación ha de dar lugar a una lamentable falta de sincronización entre las disponibilidades de *hardware* y las de *software*.

Por otra parte tenemos al usuario, cada vez más informado y con la fuerza suficiente para ejercer presión sobre los fabricantes tanto de *software* como de *hardware* para que éstos le den los productos que él desea y no los que desea la industria. Lo que el usuario de gestión medio desea es entrar en una tienda de equipos de oficina con un problema y salir con un equipo que resuelva ese problema. De momento las cosas no son así. Lo que se constata más bien es que el nuevo equipo, aun si resuelve el problema, exige la asimilación de bastantes conocimientos de tipo informático, lo que desde el punto de vista de estos usuarios no es la situación ideal. Por fortuna la industria ya ha comenzado a entenderlo, y está dando los primeros pasos en esa dirección. Concretamente, la existencia de una mayor potencia de cálculo, como la que prometen los procesadores de 16 y 32 bits, más la capacidad que tienen estas CPU de direccionar zonas de memoria mucho más grandes se combinan con la investigación sobre inteligencia artificial (véase Módulo 37) para producir un *software* mucho más «amistoso». Una de las maneras de facilitarle las cosas al no experto es aprovechar los recursos gráficos para darle a elegir entre distintas aplicaciones.

Así pues, las tendencias clave en los ordenado-

res de gestión son bastante obvias: se abaratarán y ganarán en potencia, partiéndose de cantidades de RAM cada vez mayores. Se generalizarán las pantallas de alta resolución y a todo color, pues facilitan enormemente la presentación de la información. Y el *software* de estas máquinas cada vez será más fácil de usar para el profano, mientras llega el momento en que aparezca ese *software* de comprar, montar y usar que no exija más conocimientos que los que exige hoy comprar una máquina de escribir. Simultáneamente, tendrá lugar una revolución en todas las facetas del trabajo, incluso en aquellas en las que ahora la informatización nos parece improbable o imposible.

En la oficina

La automatización de oficinas es uno de los apartados más conocidos de la informatización, y también uno de los más antiguos. Desde la aparición de los macroordenadores comerciales no han cesado de automatizarse trabajos que antes se realizaban manualmente. Las aplicaciones más corrientes de los ordenadores son sin duda las de tipo comercial, tales como nóminas, control de almacenes y contabilidad general, donde están firmemente asentados.

Como a los ordenadores se les dan bien los números, los primeros en beneficiarse de la informatización han sido normalmente los contables, que se han visto liberados de buena parte del tedioso trabajo de archivo y teneduría. Una de las grandes ventajas de contar con una contabilidad informatizada es que en cualquier momento podemos conocer con precisión nuestra situación financiera —cuánto nos deben, cuánto debemos, cuánto hay en el banco, y qué problemas de *cash-flow* podemos tener en el futuro próximo. Se ha dicho que es tal el ritmo de crecimiento de algunas compañías fabricantes de equipos informáticos, que sin ordenadores que tuvieran bajo control sus finanzas no podrían siquiera sobrevivir.

Pero la aparición de ordenadores potentes de

bajo coste ha afectado también a otros apartados, y seguirá haciéndolo con creciente intensidad. La automatización más espectacular ha tenido lugar en el área del manejo de la información. Comenzó con el procesamiento de textos, mediante el que se potencia al mecanógrafo, aprovechando las posibilidades que brinda el ordenador para introducir un texto, modificarlo, elegir su presentación y llevar a cabo muchas otras operaciones tales como la generación automática de cartas «personalizadas» valiéndose de la información que sobre cada cliente contiene una base de datos polivalente (véase Módulo 34).

Toda empresa necesita cierta cantidad de información para funcionar. En algunas es algo muy sencillo: una lista de nombres y direcciones de clientes, datos sobre transacciones financieras, datos sobre gestión de almacenes. En otras, sin embargo, se precisa una cantidad de información sorprendentemente grande a todos los niveles para que el negocio marche con soltura y eficacia, y gran número de personas ha de invertir mucho tiempo en reunirla, verificarla y asimilarla. Buena parte de este trabajo se puede automatizar ahora gracias a los ordenadores, y los que antes se dedicaban a ello tienen más tiempo libre para labores más prácticas en la empresa.

Redes

Se tiende hoy a dotar a la empresa de una base de datos central a la que pueda acceder todo el que lo necesite. Por regla general, esa base de datos se encuentra en un macro o miniordenador, y se accede a ella desde los puestos de trabajo a través de terminales o microordenadores. Se está popularizando mucho el uso de redes, y no está lejos el día en que ver un micro en cada mesa de despacho sea más la regla que la excepción.

Cuando los ordenadores eran grandes y caros, permitir a varias personas el acceso simultáneo al ordenador exigía el empleo de un *software* muy complejo para repartir el tiempo de CPU entre los

diversos trabajos. Estos se atendían por turno, dedicando la CPU un tiempo breve a uno, luego a otro, y así sucesivamente. En un ordenador grande, la CPU tiene suficiente potencia para hacer esto tan deprisa que a cada usuario le da la sensación de que la máquina trabaja para él solo, sin dar lugar a ningún embotellamiento.

Se ha intentado repetidamente hacer lo mismo con microordenadores, pero sin gran éxito. En una máquina de 8 bits, la CPU apenas tiene potencia para atender a dos usuarios a un tiempo. Hasta algunos procesadores de 16 bits se ven apurados para dar un servicio correcto a un número razonable de usuarios. En cualquier caso, el ejercicio carece de sentido en un microordenador, tanto por motivos técnicos como económicos. Si varias personas desean usar un ordenador, habrán de contar con una pantalla, un teclado y una zona de memoria, elementos todos ellos imprescindibles pero caros. La CPU de un micro es el componente más barato, y cuesta poco darle una también a cada usuario en lugar de compartirla. Por tanto, lo más fácil es proporcionar a cada persona un microordenador completo. En una oficina, sin embargo, suele suceder que muchas personas necesitan acceder a la misma información. Parece pues razonable tener esa información en un sitio —un disco duro por ejemplo— del que los usuarios puedan leerla. Para ello necesitamos una red, un medio de conectar todas las máquinas y enlazarlas a un almacén central de datos, y esta forma de compartir información va a ser una de las más comunes.

Existen ya varias tecnologías de redes distintas, de las cuales la más interesante es el sistema Ethernet desarrollado por la Xerox Corporation. Ethernet es todavía muy caro de implementar, pues permite intercambiar información de vídeo y voz aparte de datos de ordenador. Sin embargo, otras compañías han creado sistemas semejantes y más baratos (véase Módulo 3), y el mismo Ethernet no deja de abaratarse poco a poco.

Una vez establecida una red, queda abierto un

sinnúmero de posibilidades interesantes. Para empezar, se pueden compartir otros dispositivos aparte de la base de datos central: por ejemplo, las impresoras de margarita, demasiado caras para dar una a cada usuario. Se pueden enviar mensajes de una máquina a otra, e implementar todas

REDES DE ORDENADORES

Un ordenador conectado a Ethernet.

Un ordenador y una impresora enlazados vía Ethernet.

En el mundo del macro y del miniordenador interesa compartir el sistema entre varias personas por el elevado precio del *hardware*. Esto se consigue usando un *software* especial. En el caso del microordenador, sin embargo, el equipo es tan barato que una empresa puede comprar un procesador para todo el que lo necesite. No por eso deja de ser interesante conectar las máquinas. Puede convenir, por ejemplo, que varios usuarios accedan a una base de datos que reside en un disco duro, o que compartan una impresora de margarita, o se envíen mensajes unos a otros («correo electrónico»).

Un grupo de micros se puede conectar en lo que se llama una «red de área local». Esto es, un conjunto de micros interconectados que están en la misma sala o en el mismo edificio. Se distingue de las grandes redes de ordenadores, en las que la conexión se efectúa mediante líneas de comunicaciones de datos de muy alta velocidad o satélites, pudiendo estar

las posibilidades del correo electrónico. Se pueden añadir procesadores suplementarios que hagan el papel de «puertas de acceso» a otras redes o a mini y macroordenadores que contengan bases de datos muy voluminosas. La tecnología de las redes es una de las de crecimiento más rápi-

Una impresora y una unidad de control conectados a Ethernet.

situados a miles de kilómetros
Existen ya varias redes locales, pero hasta el momento ningún sistema se ha impuesto totalmente. Los buenos sistemas de redes facilitan las posibilidades antes mencionadas, y aun otras, como *interfaces* para módems telefónicos (Módulo 24), que permiten a los usuarios «marcar el número» de otros ordenadores, y «puertas de acceso» o *interfaces* que permiten a los usuarios de una red acceder a otros sistemas informáticos o a otras redes de área local.

La redes Xerox. La Xerox Corporation comercializa una serie de redes de área local muy perfeccionadas —la Serie 8000—, utilizando el dispositivo llamado Ethernet. Ethernet es un cable coaxial al que se hacen conexiones por «derivaciones» que llegan al núcleo central, y «transceptores» que se atornillan a la derivación (véase a la izquierda). Ethernet no sólo permite el intercambio de datos entre ordenadores, sino que también puede transportar información digitalizada de vídeo y sonido. Por ello resulta caro en comparación con los precios de los micros; la electrónica necesaria para formar la *interface* real entre el ordenador y la red es especialmente compleja y costosa. Sin embargo, dentro de poco esta *interface* ya no precisará varias tarjetas de circuito impreso, sino un puñado de *chips*, y el precio descenderá. Para dispositivos compartidos, tales como una impresora se necesita una unidad de control para impedir que varios usuarios del sistema traten de acceder simultáneamente.

do en la microinformática, y muchos fabricantes anuncian ya ordenadores con dispositivos de conexión a red incorporados.

Las comunicaciones

De la mano de las redes llegan los avances en comunicaciones. Vimos en el Módulo 38 que en muchos países hay planes avanzados para hacer llegar a cada hogar un cable de red. Por esta red se distribuirán no sólo la televisión digital, la radio y las señales telefónicas, sino también datos de ordenador. De esta forma, muchas personas podrán trabajar con la misma eficacia desde su hogar que estando en la oficina utilizando su micro. La comunicación con los colegas tendrá lugar a través del teléfono y el correo electrónico, y sólo hará falta hacer acto de presencia en la oficina una vez por semana o quizá menos. Aunque en muchos países se tardará aún bastantes años en llegar a esta situación, en las ciudades en que se imponga las consecuencias serán de enorme transcendencia. Por un lado, cuanta más gente trabaje en casa, menos necesidades de espacio habrá en la oficina por lo que la demanda de edificios de oficinas caerá, lo mismo que las necesidades de transporte, con el consiguiente ahorro de combustible y descenso de la contaminación. Por otro, el diseño de las casas tendrá que cambiar, pues hará falta tener un espacio donde trabajar tranquilos.

El oficinista del futuro, trabaje en su casa o en la oficina, tendrá acceso inmediato a grandes cantidades de información, no sólo originada en su compañía, sino también en fuentes externas —«utilidades de información». Avanzadas técnicas de *software*, inspiradas en las actuales investigaciones sobre inteligencia artificial, permitirán trabajar a gran velocidad con esa información: explorarla, clasificarla, verificarla, abreviarla, etc., simplificando así la tarea de seguir la pista a todo en un mundo en el que la cantidad de información disponible crece exponencialmente, lo mismo que la necesidad de explotarla con sensatez.

Las fábricas del futuro

La industria ofrece grandes oportunidades —y muy controvertidas— para la aplicación de la tecnología informática. Ya hay robots industriales en muchas plantas, donde llevan a cabo su trabajo con eficacia y sin fatiga, sin detenerse nunca para dormir o descansar.

En Japón hay ya varias fábricas totalmente automatizadas, en las que por un lado se meten las materias primas y por otro salen los productos terminados. Entre ambos, una maquinaria ultramoderna, robots incluidos, trabaja bajo la batuta del ordenador, veinticuatro horas al día y siete días a la semana, sin supervisión humana, salvo ocasionales comprobaciones de mantenimiento y trabajos de reparación. Dadas tales condiciones, el propietario dedica la mayor parte de su tiempo a contactos de negocios, bastándole una breve visita diaria de inspección para cerciorarse de que todo marcha bien. Un complejo sistema de vigilancia le avisa en su propia casa, en caso de que algo vaya mal. Los ordenadores tienen a su cargo todo el proceso de producción, desde controlar las máquinas hasta gestionar los almacenes, hacer facturas o tomar pedidos. Si se produce un problema grave, el ordenador de control cierra la fábrica y aguarda instrucciones.

A muchas personas la automatización llevada a este extremo les parece preocupante. Los sindicatos y muchos otros grupos se sienten alarmados al ver que las máquinas eliminan puestos de trabajo de esta forma, pero la verdad es que poco o nada pueden hacer para frenar lo que ya es inevitable. Algunos de los resultados de esta nueva situación serán una amplia reorganización social y diversos problemas, como la revisión completa de la actitud de la sociedad ante los que tienen trabajo y los que no. Pero tan erróneo sería pretender que estos problemas se resolverán sin dificultades como pensar que la situación nunca llegará a plantearse.

Aplicaciones en medicina

Como vimos en el Módulo 37, se están llevando a cabo intensas investigaciones sobre las posibilidades de producir sistemas expertos que ayuden a los doctores a diagnosticar enfermedades en apartados ajenos a su especialidad. Y esta tendencia podría cristalizar en una paulatina sustitución por el ordenador de unos médicos cuya formación es muy costosa.

En el National Physical Laboratory del Reino Unido se ha estado trabajando en una experiencia muy interesante: MICKIE, un ordenador para entrevistas médicas específicamente diseñado para liberar al doctor de la tediosa tarea de preguntar «¿qué le duele?» a cada paciente. Antes de ver al médico, el paciente se sienta ante un teclado y una terminal simplificados y contesta a una serie de preguntas mediante las que se pretende obtener esta información básica. El médico recibirá luego un resumen escrito con los síntomas del paciente, pudiendo concentrarse en éstos en lugar de perder su tiempo en persuadir al paciente de que le diga lo que le pasa. De la experiencia pudieron extraerse varias conclusiones de interés. A los médicos les gustaba el sistema, porque les permitía aprovechar mejor el tiempo. Y a los pacientes también, porque podían gastar el tiempo necesario y porque el ordenador parecía tomarse más interés en lo que decían que la mayor parte de los doctores. También se descubrió que con el ordenador los pacientes describían síntomas y abordaban problemas que con el médico les resultaban embarazosos, sobre todo si padecían enfermedades «delicadas», de tipo sexual o relacionadas con la ingestión excesiva de alcohol. El ordenador por tanto obtenía respuestas más sinceras que el médico, aunque los pacientes sabían que los resultados de sus conversaciones con MICKIE acabaría viéndolos aquél.

Los ordenadores están empezando a desempeñar también un papel importante en la administración médica. Trae más cuenta guardar los histo-

riales médicos en un ordenador que en una ficha, y en los historiales informatizados a los médicos les resulta fácil buscar pacientes que padezcan similares síntomas, por ejemplo, o que tomen medicinas similares. Esto significa que si se descubre un tratamiento nuevo para determinado mal, el médico puede localizar rápidamente a todos los pacientes que vayan a beneficiarse de él. Y por el contrario, si se descubre que un medicamento tiene efectos secundarios nocivos, el médico podrá notificárselo en seguida a los que lo usan. El mismo sistema puede incluso descubrir esos efectos secundarios, comparando síntomas y medicaciones de los pacientes. Y, por supuesto, un sistema bien organizado puede ocuparse de los aspectos financieros, con envío automático de facturas a los pacientes, algo que a los doctores muy ocupados les parece interesantísimo.

Un aspecto preocupante del uso de los ordenadores en la administración médica es el relativo al secreto de informaciones privadas e íntimas que puedan estar almacenadas en el ordenador. En la práctica hay un refinado sistema de protección por contraseñas que impedirá el acceso a las personas no autorizadas con mucha mayor eficacia que la llave de un archivador. Además, la ética profesional obliga al médico a garantizar el secreto del historial de un paciente y con el ordenador resulta más fácil y seguro.

Aplicaciones en pedagogía

Los ordenadores participan ya en la enseñanza de dos maneras: en primer lugar, se considera imprescindible que forme parte de la educación de todo el mundo una cierta familiarización, aunque sea superficial, con la tecnología informática; y en segundo, los ordenadores pueden ser, en el aula, unas máquinas de enseñar extremadamente inteligentes.

La enseñanza de la informática se está generalizando en el mundo occidental. En muchos países, la informática elemental es ya componente

obligatorio del plan de estudios en la escuela, no siendo raro que se inicie a los seis u ocho años de edad; al cumplir los doce, estos niños son ya expertos en ciertos temas relativos a los ordenadores, y según los profesores esto tiene efectos secundarios muy beneficiosos sobre otros aspectos de sus estudios.

Se ha desarrollado un lenguaje de programación especial, el Logo (véase Módulo 32), para enseñarles a los niños no sólo a resolver problemas con los ordenadores, sino a poner a punto los procesos mentales necesarios para resolver problemas en general. El Logo aprovecha todos los descubrimientos de la inteligencia artific al y de la psicología para alcanzar esos objetivos. La idea es presentarse en términos mucho más amplios, para que se desarrolle en el niño la actitud correcta para resolver problemas en general. El Logo ofrece un sistema interactivo en el que el niño puede modificar la programación al tiempo que la usa. El principal recurso pedagógico del Logo es una «tortuga», un pequeño robot con ruedas conectado al ordenador y controlado por éste. Los niños, a través del teclado, pueden conseguir que la tortuga ejecute una serie de movimientos muy complicados y haga dibujos con una pluma unida a un brazo articulado.

Los ordenadores pueden colaborar también en la enseñanza de otras cosas. Se trabaja ahora intensamente en el desarrollo de *software* pedagógico interactivo. La llegada del videodisco (véase Módulo 38) facilitará las cosas, pero es posible crear paquetes pedagógicos muy refinados utilizando un *hardware* relativamente sencillo.

En el Control Data Institute se ha venido trabajando en un proyecto especialmente ambicioso: Plato. Se trata de un gran sistema educativo que abarca temas muy diversos y utiliza abundantemente los gráficos en pantalla. Exige terminales especiales con pantallas sensibles al tacto, para obviar el requisito de «saber teclear deprisa» típico de otros sistemas. Por desgracia, Plato, sólo fun-

ciona de momento en macroordenadores, aunque tal vez en el futuro pueda crearse alguna versión para micro, probablemente un subconjunto del sistema completo.

Un aspecto negativo del uso de ordenadores en la escuela suele ser la desconfianza que la nueva tecnología despierta entre la plantilla de profesores. Pocos profesores han recibido una formación especial sobre ordenadores, y por ello no se sienten capaces de utilizarlos adecuadamente. La actual generación de maestros no ha disfrutado de las ventajas de crecer entre ordenadores, aunque sea sólo al nivel de los juegos, y a menudo los niños saben más que sus profesores sobre el tema en general y sobre un ordenador en particular. Sólo esto es ya más de lo que muchos profesores pueden soportar. Ya en otro plano, también hay profesores que se sienten amenazados por la irrupción del ordenador en el aula, pues temen (y quizá no les falte razón) que tal vez la máquina se demuestre mejor maestro que ellos.

Aunque sea posible crear un ordenador pedagógico que, en términos generales, supere a la mayoría de los profesores humanos en lo que a impartir información se refiere, todavía está lejos el momento en que pueda sustituir a un profesor humano. Una vez instalada y en marcha la tecnología, los profesores se darán cuenta —como en tantas otras profesiones— de que el ordenador les libera de los aspectos más repetitivos y menos interesantes del trabajo y de que, por tanto, lejos de suprimirlo, enriquece el papel de la persona.

La experiencia, aunque sea todavía limitada, demuestra que muchos niños disfrutan más aprendiendo con un ordenador que con las técnicas tradicionales. No es sólo que el ordenador aporte un elemento de novedad y diversión al proceso: además, con un *software* de calidad es posible adaptar el aprendizaje de cada niño a sus posibilidades personales. Esta flexibilidad nunca podrá soñarla un profesor que tenga una clase llena de alumnos. Cada niño avanzaría así al ritmo más ade-

cuado para él, sin retrasar a los demás ni verse retrasado por ellos. Al tiempo, el profesor podría controlar los progresos de la clase como un todo, para cerciorarse de que se van cubriendo los objetivos globales, y de los niños uno a uno, para averiguar si hay alguno que tenga problemas especiales de aprendizaje en determinadas asignaturas y poder dedicarle más tiempo sin por ello perjudicar a los demás.

ELIJA SU ORDENADOR

COMO ELEGIR ORDENADOR

La primera vez que contemplamos la posibilidad de comprar un ordenador, parece casi imposible decidir cuál. Habiendo como hay cientos de modelos para elegir, la mayoría de la gente no sabe ni por dónde empezar a mirar. Y eso suponiendo que realmente sepan lo que buscan. Para complicar el proceso de decisión todavía más, casi cada semana se anuncia una nueva máquina, y son constantes los rumores sobre otros modelos que están a punto de salir. Con las cosas así, ¿cómo podemos orientarnos?

Tomar la decisión de comprar

La regla número uno es pasar por alto todos los rumores relativos a lo que va a aparecer mañana, la semana que viene o el mes entrante. Es algo inherente a la industria del ordenador, que compremos hoy lo que compremos, siempre está a punto de lanzarse algo más potente y más barato. Es algo que hay que aceptar como inevitable; si esperamos a que aparezca otra máquina, en cuanto salga oiremos hablar de otra todavía más interesante que estará en la calle en unos pocos meses, y terminaremos por no comprar ninguna.

¿Por qué nos compramos un ordenador?

El siguiente paso es determinar qué tipo de ordenador queremos. Las cosas se simplifican mucho

si lo que queremos es sencillamente un ordenador doméstico y no nos interesan las aplicaciones de gestión. Como hay tantas máquinas para elegir, es cosa de cada uno decidir el dinero que se quiere gastar y los requisitos que exige: tamaño de memoria, color, sonido, gráficos, etc. No olvidemos que, aunque resulte tentador optar por las máquinas más recientes del mercado, para micros algo más veteranos habrá mucho más *software,* y seguramente casi todos los problemas de *hardware* se habrán resuelto ya. Eso, por desgracia, no siempre puede decirse de las máquinas recién lanzadas al mercado.

¿Queremos un ordenador de gestión?

Si pretendemos usar también nuestra máquina en alguna aplicación de gestión, habrá que pensar las cosas más detenidamente. ¿Qué es exactamente lo que queremos hacer con la máquina? Si la queremos para procesamiento de textos (véase Módulo 36), a menos que nos conformemos con muy poco, un ordenador doméstico no servirá. Análogamente, si tenemos que almacenar grandes cantidades de información a la que queremos acceder con rapidez, otra vez la máquina doméstica nos vendrá pequeña, sobre todo si no está equipada con dispositivos de acceso rápido, tales como unidades de disco (véase Módulo 22).

Aunque pueda parecer atractivo ahorrar dinero empezando con un ordenador doméstico, y aunque sus fabricantes suelen jactarse de que sus máquinas son válidas para aplicaciones de gestión, podríamos llegar a lamentar nuestra compra, sobre todo si nuestro sustento depende de la aplicación de gestión que pretendemos informatizar.

La compra de un ordenador exclusivamente para gestión merece una planificación y un estudio detenidos. En primer lugar, no perdamos el tiempo con los folletos que describen el *hardware,* porque a estas alturas es del todo irrelevante. En un principio, lo que hay que hacer es analizar nuestro negocio, la forma en que está estructura-

do, los apartados que están dando problemas y las posibles maneras de resolverlos. Tal vez podamos arreglarlo todo con una pequeña reorganización y el ordenador no haga falta para nada: hemos llegado a una situación en la que parece que el ordenador es la respuesta a cualquier dificultad, pero no necesariamente es así. En realidad la gama de aplicaciones para las que el ordenador resulta idóneo es bastante reducida.

¿Para qué son buenos los ordenadores?

Los ordenadores pueden dar buen resultado en aquellos aspectos de nuestro negocio que tengan mucho trabajo repetitivo: confeccionar y actualizar listas de productos y listas de direcciones de clientes (véase Módulo 34), preparar y expedir facturas y gestionar la contabilidad general y de servicio (véase Módulo 35). En otro tipo de empresa puede haber equipos que precisen de un constante control y muestreo de resultados, por ejemplo, que hay que clasificar y verificar. También en el terreno de las previsiones financieras puede ser muy útil un ordenador.

Una vez determinadas las posibles aplicaciones que puede interesar informatizar, con la asesoría de un consultor de informática si fuera necesario (en esta fase nunca hay que pedir consejo a un vendedor de ordenadores, pues los objetivos pueden ser muy diferentes), se puede estudiar la manera de montar los nuevos sistemas.

¿Qué *software* se necesita?

Valorar un *software* no es labor sencilla, salvo que se trate de una aplicación muy simple. Pero, igual que en el caso del *hardware,* el volumen de *software* que el mercado ofrece para nuestra futura máquina nos puede apabullar. Lo mejor es visitar cuantas tiendas especializadas en *software* sea posible, ver muchas demostraciones, hacer preguntas y, sobre todo, probar los programas nosotros mismos.

Si la persona que en último término va a usar el

Los precios de los microordenadores
Los precios de los micros están sometidos a frecuentes fluctuaciones, sobre todo a la baja, y a diferencias entre distintos países.
Consulte a la tienda o distribuidor de micros, o en una revista especializada, el precio de venta al público recomendado de la configuración básica de cada máquina. Esto es: la máquina sólo, sin ninguna de las opciones que aparecen en las especificaciones técnicas. No olvide que las unidades de disco que multiplican la memoria de la máquina y la impresora que permite poner por escrito las operaciones del ordenador hacen aumentar el precio de la máquina muy sustancialmente. Sin embargo, mientras que la impresora es un elemento aparte en la mayor parte de los micros, salvo en algunas portátiles, las unidades de disco van incorporadas en la mayoría de los de gestión.

ordenador es otra, que lo pruebe a ver qué le parece. Aunque un buen vendedor nos ayudará mucho a determinar si cierto *software* es el adecuado, la decisión definitiva nos corresponde a nosotros, así que no nos dejemos convencer hasta que no nos quede la menor duda. Para centrar la selección del *software* conviene hacerse a la idea de que puede costarnos hasta la mitad del precio de todo el *hardware*.

La relación entre el *software* y el *hardware*
Una vez seguros de haber encontrado el *software* adecuado para nuestra aplicación, lo más probable es que las posibilidades de elección del *hardware* hayan quedado muy delimitadas. Tal vez no hay más que una posible máquina, sobre todo si nuestra aplicación es tan poco corriente que hay un único paquete de *software* para ella. Luego vienen consideraciones más prácticas: la máquina preferida, ¿tiene suficiente capacidad de disco (véase Módulo 22)? El teclado y la pantalla

(véase Módulo 20), ¿son de suficiente calidad? Repetimos, si la máquina no la vamos a usar nosotros, tampoco la decisión debe ser enteramente nuestra. Pasarse mucho tiempo delante de una pantalla de mala calidad puede resultar agotador. El teclado, por su parte, debe ser independiente de la consola principal, para que el operador lo pueda poner donde le sea más cómodo. Las pantallas deben ser orientables en todas direcciones, para poderlas contemplar desde el ángulo preferido. Ni siquiera el color de la pantalla debe pasarse por alto, y un color puede ser más o menos adecuado según el tipo de iluminación con el que se vaya a ver (véase Módulo 20).

Otra cuestión que hay que tener presente a la hora de comprar es el servicio posventa. Una avería en el ordenador en el momento de sacar la facturación mensual, por ejemplo, puede tener consecuencias funestas para nuestro *cashflow* a menos que consigamos en brevísimo plazo que el ordenador vuelva a funcionar. Al hacer el estudio previo de los distintos sistemas informáticos, una de las cosas que hay que preguntarse es si realmente entra en nuestro presupuesto, tanto el valor de la compra inicial como los gastos de mantenimiento. Y además, ¿qué es lo que va incluido en el precio exactamente? ¿También el adiestramiento del operador, o algunos discos de repuesto, o una caja de papel para impresora (véase Módulo 23)? Si vamos a comprar un ordenador doméstico nos quedaremos sorprendidos del dinero suplementario que nos pueden costar estas cosillas, así que merece la pena indagar estos detalles antes de tomar la decisión definitiva.

En las páginas siguientes de la sección damos algunos datos sobre unos cuantos —no todos— ordenadores tanto domésticos como de gestión. Algunos los fabrican los gigantes de la industria microinformática, como Apple o IBM. A éstos se les ha dado un tratamiento más en profundo, incluyendo información general sobre las compañías. También se proporcionan detalles sobre las má-

quinas de los pequeños fabricantes; aunque, por ser tantas, sólo se habla de unas pocas. Un repaso completo de todos los ordenadores que merecen la pena exigiría un libro entero, y aquí no tenemos espacio para hacer justicia al mercado como es debido. No debe entenderse como crítica la exclusión de un determinado ordenador.

APPLE

En 1975, Steve Jobs y Steve Wozniak, dos jóvenes entusiastas del ordenador, estimulados por el potencial del microprocesador, construyen una máquina que llaman Apple I, basada en un *chip* muy económico, el 6502.

A la vista de la acogida que tienen en su asociación local de informática, y tras vender unas 50 máquinas, se animan a trabajar en un modelo perfeccionado con una carcasa adecuada y un teclado. El Apple II tuvo un éxito inmediato y fue responsable en buena medida del auge de los microordenadores. Tuvo un éxito espectacular que generó toda una subindustria de fabricación de *hardware* y *software* compatible con Apple.

Aunque la máquina está hoy superada, sigue vendiéndose por la cantidad de *software* con que

Apple I. El Apple I, a la derecha, fue construido con un presupuesto mísero. Era una placa llena de *chips* y poco más. La gran novedad era que en una ROM llevaba un Basic elemental, con el que se podía empezar a trabajar de inmediato.

APLE II PLUS

Es una versión mejorada de la máquina que más éxito ha tenido, el Apple II. Su impacto se debió a su diseño novedoso y a su versatilidad, pues es apto lo mismo para aplicaciones domésticas que de gestión. Para el Apple II hay más opciones complementarias de *hardware* y una más amplia selección de *software* que para ningún otro micro.
El Apple II adolece de ciertos inconvenientes. Técnicamente está algo superado y es más lento que la mayoría de las máquinas modernas. El teclado es demasiado tosco para procesamiento de textos y la pantalla puede resultar difícil de leer. Con una tarjeta de Z80 se pueden ejecutar programas de CP/M, y con otra usar una pantalla de 80 columnas, con lo que se atenúan estos problemas. Pero muchos micros nuevos ofrecen hoy más por el mismo precio.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 48 k, ampliables a 64k.
Pantalla 24 líneas×40 caracteres, sólo mayúsculas; 15 colores en baja resolución (40×48), 6 en alta resolución (140×192), o alta resolución monócroma (280×192).
Teclado 46 teclas.
Discos. Opcional, hasta ocho unidades de disco de 5¼ pulgadas y 143 k de capacidad; tiene una interface para cassette integral.
E/S. Conector para *joystick* incorporado, ocho ranuras internas para tarjetas de expansión, opcionalmente una amplia gama de tarjetas de expansión.

SOFTWARE
Sistema operativo. Sistema operativo en disco particular de Apple; con las unidades de disco opcionales, UCSD p-System (opcional), CP/M80 (con tarjeta de Z80 opcional).
Lenguajes. Basic Integer, Basic Applesoft; opcionales, Fortran, Pascal, Cobol (con tarjeta de Z80), ensamblador.
Aplicaciones. Una gama muy amplia para casi todas las aplicaciones.

USO
Gestión, educación, ciencia, hogar.

APPLE IIe

Esta versión del Apple II le dota de algunas cualidades que en otras máquinas de 8 bits de la gama baja para el mercado de gestión eran ya corrientes. Entre ellas 64 k de RAM, un buen teclado con teclas para control de cursor adecuadas y una manera más sencilla de conectar los accesorios. Internamente, los cambios son numerosos. El Apple IIe utiliza la cuarta parte de *chips* de memoria que sus predecesores. La máquina es más fiable, gasta menos energía y disipa menos calor.
El antiguo *software* para Apple II se puede ejecutar en la nueva máquina, pero muchas casas de *software* están revisando sus productos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 64 k, ampliable a 128 k.
ROM 16 k.
Pantalla 24 líneas×40 caracteres, ampliable a 80 caracteres; 48×40 en gráficos de baja resolución (16 colores), 280×192 en alta resolución, ampliable a 580×192 con la opción de 80 caracteres (7 colores).
Teclado 62 teclas, incluyendo control de cursor.
Discos. Opcionalmente, discos flexibles de 5¼, también discos duros.
E/S. Amplia gama de *interfaces* opcionales directamente conectables.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Apple.
Lenguajes. Basic, opcionalmente otros.
Aplicaciones. Amplia gama de juegos y paquetes de gestión.

USO
Principalmente gestión, empresarial; algo doméstico.

APPLE III

Con el Apple III se trata de dotar al usuario de gestión con una herramienta más potente que el II. Tiene un sistema operativo muy refinado y trae muchos recursos útiles. El teclado y la pantalla son muy superiores a los del Apple II, y el tamaño de su RAM es relativamente grande, por lo que pueden ejecutarse programas bastante complejos. Sin embargo, poco después de salir al mercado hubo de ser retirado por defectos técnicos. Esto permitió tomar la delantera a los competidores de Apple. El Apple III nunca se ha recuperado de estos reveses iniciales. Las ventas han sido relativamente escasas y, en consecuencia, se ha escrito menos *software* para él que para el Apple II. Aunque se puede también usar el *software* de éste, con eso no se explotan las costosas novedades que el Apple III aporta.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

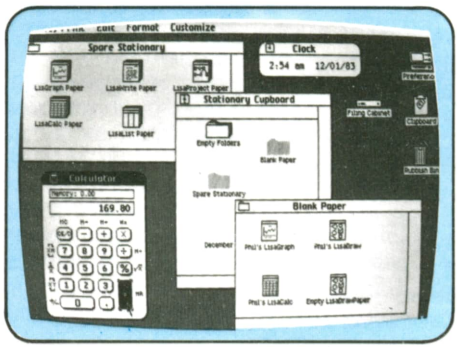
HARDWARE
CPU 6502A con circuitos complementarios de Apple.
RAM 128 k, ampliables a 256 k.
Pantalla 24 líneas×80 caracteres (monocromo), 24×40 (16 colores); 192×280 o 192×560 gráficos monocromos, 192×280 gráficos en 16 colores limitados, 192×240 gráficos en 16 colores ilimitados.
Teclado 74 teclas autorrepetitivas, con teclado numérico independiente y control de cursor.
Discos. Unidad incorporada de un solo *floppy* de 5¼ pulgadas y 143 k de capacidad (externamente pueden añadirse hasta 3 unidades más); unidad de disco duro opcional de 5 megaoctetos (pueden conectarse hasta cuatro).
E/S. Puertos para impresora en serie e impresora térmica Apple Silentype; puerto para *joystick;* cuatro ranuras internas de expansión; puerto paralelo Centronics opcional.

SOFTWARE
Sistema operativo. SOS (sistema operativo propio de Apple); emulador de sistema operativo en disco Apple II.
Lenguajes. Basic comercial, Pascal, Cobol, ensamblador.
Aplicaciones. Hoja de cálculo, procesamiento de textos, lista de direcciones postales, gráficos empresariales.

USO
Gestión y educación.

APPLE LISA

Apple pretendió con el Lisa crear un «puesto de trabajo del ejecutivo» más fácil de usar para el no experto de lo que era costumbre en los sistemas de gestión. Una de sus innovaciones en el *hardware* es un dispositivo de entrada llamado «ratón». Se trata de una cajita conectada al ordenador que



Pantalla. La pantalla de blanco y negro, de 12 pulgadas y mapa de bits, tiene un aspecto totalmente diferente a la de un micro convencional. Se representan mediante pequeñas imágenes simbólicas las diversas tareas y funciones, y se escoge la que convenga, desplazando el cursor por medio del ratón. Los gráficos de alta resolución permiten transmitir una información visual muy compleja.

Consola. Dos patas sostienen con firmeza la unidad principal del Lisa, donde se albergan la pantalla y las dos unidades de disco. En la base de la unidad hay un hueco que contiene el conector del cable del teclado y un mando de reinicialización iluminado.

Teclado. Un teclado estándar de máquina de escribir con teclado numérico independiente. El ratón hace innecesarias las teclas de función especiales que suelen llevar casi todos los demás micros.

controla, al moverlo por encima de la mesa, un cursor en pantalla que nos permite escoger una opción en un menú gráfico. El teclado sólo hace falta para aplicaciones como el procesamiento de textos. Un *software* escrito especialmente (no es compatible con los del Apple II y III), que explota las enormes posibilidades gráficas de la máquina, permite manejar todas las aplicaciones corrientes de gestión: hoja de cálculo, gestión de listas y procesamiento de textos. El Lisa es un máquina muy potente. Lleva un procesador de 16 bits y tiene un megaocteto de RAM en configuración inicial, mucho más que el resto de los ordenadores personales. Es muy caro y carece de color, una posibilidad con la que casi todo el mundo espera contar en una máquina de su precio.

Discos. El Lisa lleva incorporadas dos unidades gemelas de 5¼ pulgadas. Con ellas pueden almacenarse hasta 1,7 megaoctetos de información. Además puede conectarse una unidad de disco duro Apple, con lo que se consiguen 5 megaoctetos más.

El ratón. El ratón controla las funciones que realiza el ordenador. Cuando lo desplazamos por la superficie de la mesa, un cursor en pantalla se hace eco de su movimiento. Cuando el cursor señala la opción deseada, la función se activa apretando un botón.

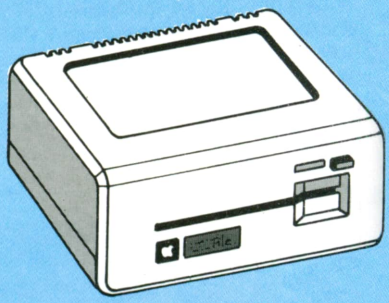
EXPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 68000.
RAM 1 megaocteto.
ROM 16 k.
Pantalla. Hasta 40 líneas×132 caracteres, 720×364 en gráficos.
Teclado 77 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y control de cursor.
Discos. Flexible integral gemelo de 5¼ pulgadas y 860 k de capacidad por disco; disco de 5 megaoctetos, opcional.
E/S. Puertos en serie RS232 gemelos, un único puerto en paralelo.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Apple (soporta CP/M y Xenix).
Lenguajes. Opcionales Basic, Pascal, Cobol, ensamblador.
Aplicaciones. Procesamiento de textos, procesamiento de listas, hoja de cálculo, gestión de proyectos, gráficos.

USO
Gestión empresarial.

ACCESORIOS PARA EL APPLE

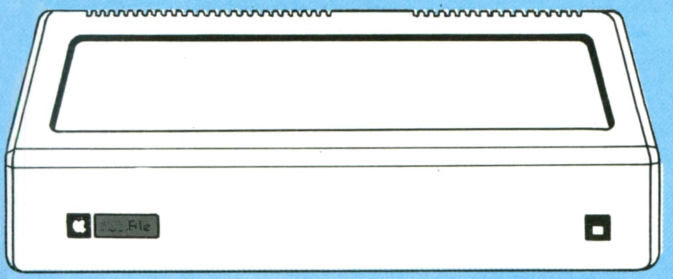


Unifile. Es una unidad de *floppy* de doble densidad y 5 pulgadas, creada para el Apple III. Su capacidad de almacenamiento es de 850 k y su finalidad, hacer copias de seguridad de ficheros en disco duro.

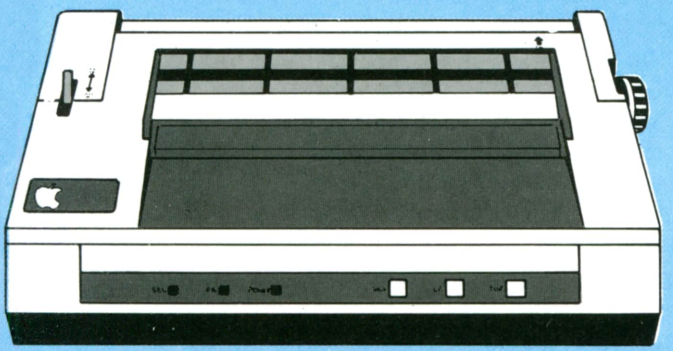
Apple comercializa una amplia gama de periféricos para que los usuarios puedan ampliar y potenciar sus sistemas. Ofrecemos a continuación algunos ejemplos de accesorios de *hardware* que pueden conectarse a los micros Apple para dotarles de una capacidad superior de almacenamiento y de la posibilidad de obtener copias en papel.

cuenta. Versión actualizada de la misma fue el Apple II Plus, seguido, tras la aparición del Apple III, por el IIe, el último de la serie II.

El Apple III no tuvo el mismo éxito que sus predecesores y en realidad supuso una decepción. El precio era alto, la capacidad de disco limitada, y apenas disponía de *software* propio. Hubo también problemas técnicos, como unos zócalos defectuosos en los que se aflojaban los *chips*. Para cuando Apple terminó de resolver estas pegas,



Profile. Disco duro de 5 megaoctetos, que puede usarse en el Apple III y en el Lisa. Usa un disco Winchester de 5¼ pulgadas. Al Apple III se le pueden conectar hasta cuatro de estas unidades.



Impresora matricial. Apple fabrica varias impresoras diferentes para sus ordenadores. Esta matricial puede conectarse a cualquier máquina de Apple.

necesitaba una máquina nueva para recomponer su imagen.

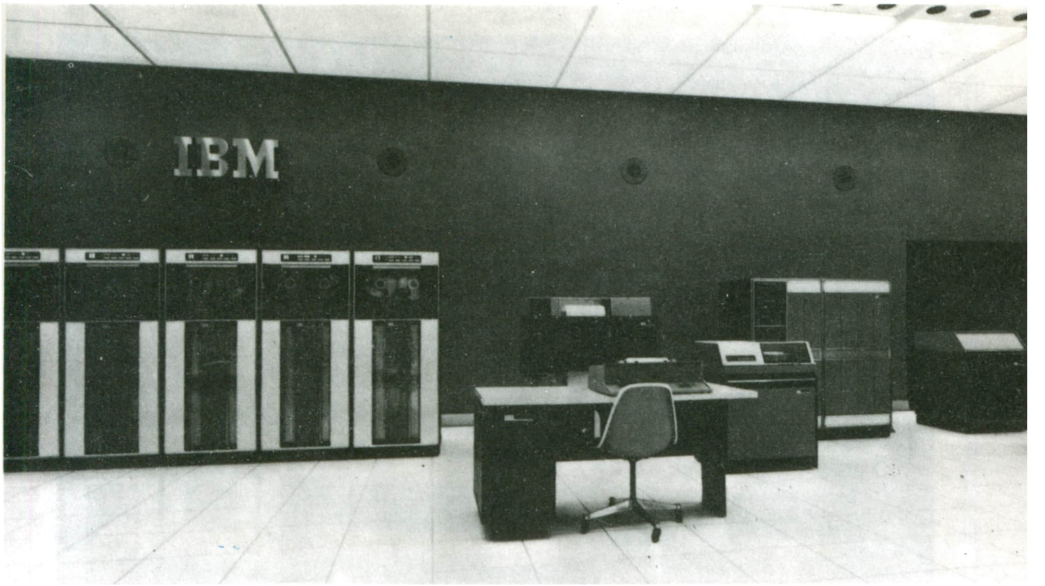
Esta máquina es el Lisa. Sus funciones se presentan gráficamente en la pantalla y el usuario selecciona la que desea mediante un «ratón». El ratón es una pequeña caja sobre ruedas que se mueve por encima de la mesa, y cuyos movimientos refleja en pantalla un puntero que hay que llevar hasta la función deseada, pulsándose luego un botón para activarla.

IBM

IBM, el fabricante de ordenadores y equipos de oficina más grande del mundo, inició su vida empresarial en 1911 con el nombre Computing —Tabulating— Recording Co. En esta sociedad se fusionaban tres compañías que habían fabricado básculas calculadoras, efectuado diversos trabajos para la oficina estadounidense del censo y fabricado relojes registradores mecánicos. En 1924 se adoptó el nombre de International Business Machines Corporation.

En la década 1930-1940, la compañía fabricaba unas máquinas capaces de hacerse cargo de la contabilidad. IBM no dejó de crecer durante la Depresión, y en 1936 estaba en condiciones de suministrar las máquinas y los servicios requeridos por «la mayor operación de contabilidad de la historia»: el Programa de la Seguridad Social. La Segunda Guerra Mundial propició una mayor participación en los programas estatales. Washington empleó más de 5.000 máquinas de IBM para tener controlados las tropas y los bagajes, mientras que en unidades móviles de ultramar se utilizaban otras máquinas de IBM.

En 1944, tras seis años de cooperación con la Universidad de Harvard, quedó concluido el primer ordenador digital polivalente. Cuatro años más tarde llegaba el Selective Sequence Electronic Calculator, y en 1953 el primer ordenador de serie de IBM, el 701.



Macroordenador de IBM. La fotografía de la derecha muestra un macroordenador de IBM que data de 1959. El tamaño del 1401 Data Processing System, nombre de este sistema, era el típico de los ordenadores de la época. Sin embargo, la microelectrónica cambió radicalmente la industria, permitiendo primero la aparición del miniordenador y luego, con la llegada del microprocesador en *chip*, la del ordenador personal de nuestros días.

Los avances de la electrónica y de la tecnología de proceso de datos han impulsado continuos progresos, sobre todo en la velocidad de operación de los ordenadores. Mientras que el 701 era capaz de realizar 21.000 cálculos por segundo, los ordenadores de IBM más potentes llegan en nuestros días a millones de instrucciones por segundo.

Era inevitable que IBM terminase por fabricar un micro. Lo sorprendente, sin embargo, fue la habilidad con que IBM se inició en este mercado. El IBM Personal Computer, lanzado a finales de 1981, tuvo un éxito enorme. Al igual que los primeros microordenadores de principios de la pasada década, el Personal Computer generó una enorme subindustria de firmas fabricantes de *hardware* y *software*.

IBM
IBM

EL ORDENADOR PERSONAL DE IBM

El IBM Personal Computer es un microordenador de 16 bits que, desde su lanzamiento en 1981, se ha convertido en el modelo del micro de gestión sofisticado Se le han creado grandes cantidades de *software*, convirtiéndolo en una máquina versátil, capaz de efectuar todas las aplicaciones usuales.
El IBM básico posee un teclado independiente tipo máquina de escribir con teclado numérico y teclas de función programables aparte. La «unidad del sistema» contiene un microprocesador de 16 bits muy veloz y 64 k de RAM. Alberga asimismo un altavoz y hasta dos unidades de disco de 5¼ pulgadas. El monitor tiene una pantalla monocroma clara y bien diseñada.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8088.
RAM 64 k, ampliables a 512k.
ROM 40 k, incluyendo diagnóstico automático de averías que actúa en el momento del encendido.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres; tarjeta opcional de gráficos/color (exige monitor de color) que da 16 colores de primer plano y 8 de fondo.
Teclado 83 teclas, incluyendo teclado numérico, control de cursor y 10 teclas programables.
Discos. Sencillo de 5¼ pulgadas y de capacidad 160 k; una segunda unidad opcional de 160 k, discos sencillo o gemelos de 320 k opcionales.
E/S. Puerto RS232, otro más opcional.

SOFTWARE
Sistema operativo. MS-DOS, UCSD p-System.
Lenguajes. Basic; otros, opcionales.
Aplicaciones. Extensa gama disponible: procesamiento de textos, base de datos, hoja de cálculo, gestión en general, etc.

USO
Gestión, sobre todo en compañías grandes.

IBM PCjr

Es una máquina doméstica de 64 k que se vende en versión básica (basada en *cassette)* o mejorada (un único *floppy).* Dispone de ranuras para cartuchos, teclado y utiliza un monitor de televisión externo. El teclado no lleva cables, pues se comunica con el procesador mediante señales infrarrojas.

SINCLAIR

La industria del microordenador ha experimentado varias revoluciones. Una de ellas fue la aparición en 1980 del ZX80 de Sinclair, el primer ordenador puesto a la venta por menos de 100 libras. Representaba la irrupción en el mundo del micro de Sinclair Research, compañía fundada en julio de 1979.

El pequeño ZX80, con unas medidas de 23×18×5 cm. y un peso de 350 gr. fue acogido con inmenso entusiasmo. Se vendieron más de 100.000 máquinas. El ordenador llevaba un Basic en ROM y para ponerse a trabajar con él bastaba conectarlo a un televisor corriente.

El teclado era de tipo membrana, con los caracteres y números impresos encima, factores que permitían a Sinclair reducir los costos de producción y vender la máquina tan barata. En cualquier caso, el nuevo mercado de usuarios domésticos estaba dispuesto a pasar por alto estas deficiencias en su afán por la informática barata.

Para marzo de 1981, fecha de lanzamiento del sucesor perfeccionado del ZX80, había quedado confirmada la predicción de Clive Sinclair de que su máquina anterior trastocaría al mundo de la informática personal. El nuevo ordenador, llamado ZX81 en el Reino Unido y TS1000 en Estados Unidos, tenía también un precio muy asequible, y a finales de agosto de 1982 se habían vendido por

ZX80 de Sinclair. El ZX80 (arriba) fue el primer ordenador de Sinclair Research. Al romper en Inglaterra la barrera de las 100 libras tuvo una aceptación espectacular, e impulsó el desarrollo de la industria del micro.

encima de las 500.000 unidades en más de 30 países. Las ventas no han decaído, con lo que Sinclair ha pasado a ser, en términos de volumen de producción, la primera firma de ordenadores personales del mundo.

El ZX81 supuso otro paso adelante en la informática doméstica. La modesta RAM de 2 k se podía ampliar a 16 k con una opción de Sinclair y a 64 k con módulos de otros fabricantes independientes. Otra novedad fue la aparición de una impresora térmica de bajo costo para el ZX81. El *software* nunca fue problema, ya que los suministradores independientes habían tomado nota de la importancia del ZX80 y estaban perfectamente preparados para dotar de *software* al nuevo modelo.

El tercer ordenador de Sinclair, el ZX Spectrum, apareció en 1982 no para sustituir al ZX81 sino para venderse simultáneamente con él. Lleva el Basic

ZX81

Probablemente el ZX81 sea el ordenador más vendido del mundo. Aunque otras firmas fabrican ordenadores domésticos a precios cada vez menores, el ZX81 sigue siendo la máquina más barata del mercado.
El ZX81 lleva un teclado sensible al tacto que, aunque basta para las aplicaciones domésticas, no es adecuado para usos más serios. Hay 2 k de RAM que se pueden ampliar hasta 64. La ROM de 8 k contiene un intérprete de Basic. En almacenamiento sólo admite *cassettes*. No lleva monitor, porque se supone que el usuario lo conectará a un televisor. Entre las opciones de *hardware* disponibles figuran una impresora de Sinclair, un teclado tipo máquina de escribir y varias *interfaces* complejas. Se ha escrito mucho *software* para el ZX81, sobre todo juegos, pero también hay algunos paquetes sencillos de gestión.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

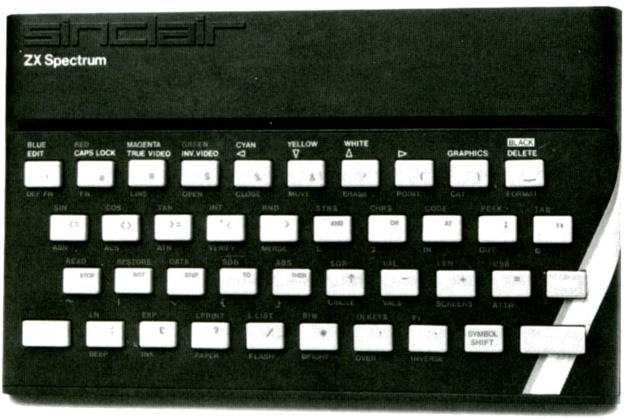
HARDWARE
CPU Z80A.
RAM 2 k, ampliables a 16 k con opción de Sinclair y a 64 con módulos de otros fabricantes.
ROM 8 k con el intérprete de Basic.
Pantalla. 24 líneas×32 caracteres; 64×44 en gráficos.
Teclado 40 teclas sensibles al tacto; teclas para introducir instrucciones del Basic por pulsación única.
Magnetófono. *Interface* a un magnetófono corriente.
E/S. Conector para *interfaces* opcionales.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Sinclair en ROM.
Lenguajes. Basic de Sinclair en ROM.
Aplicaciones. Gran cantidad de *software*, sobre todo juegos de desigual calidad y complejidad; algunos productos dedicados a la gestión.

USO
Doméstico.

ZX SPECTRUM

Cuenta con un teclado tipo máquina de escribir, con un sistema de introducción de instrucciones del Basic por pulsación única, mediante teclas de mayúsculas, que a veces resulta lioso. El Spectrum corriente lleva 16 k de RAM, pero hay otra versión con 48 k. La ROM de 16 k contiene el sistema operativo y una versión mejorada del Basic de Sinclair que permite ejecutar programas del ZX81 sin modificaciones en casi todos los casos. El Basic cuenta con una aritmética de coma flotante, manipulación de cadenas y variables dimensionadas numéricas y de cadena. El Spectrum ofrece también sonido, color y gráficos. Se le puede conectar una impresora de Sinclair. El almacenamiento masivo está limitado a un magnetófono. Sin embargo, Sinclair ha lanzado recientemente su propio disco *Microdrive*, con una capacidad de 85 k.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80A.
RAM 16 k (ampliables a 48); disponible también modelo con 48 k.
ROM 16 k con el sistema operativo y el Basic.
Pantalla. 24 líneas×32 caracteres (reconfigurable a la norma Teletext de 40 columnas), 8 colores para el primer plano, fondo y bordes; 256×176 en gráficos, 16 caracteres gráficos, 21 caracteres gráficos definibles por el usuario.
Teclado 40 teclas, todas autorrepetitivas, introducción de instrucciones del Basic y gráficas por pulsación única.
Magnetófono. *Interface* a un magnetófono corriente.
E/S. Conector para *interfaces* opcionales.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Sinclair en ROM.
Lenguaje. Basic de Sinclair mejorado en ROM.
Aplicaciones. Amplia gama de juegos y algunos programas de gestión.

USO
Doméstico.

en 16 k de ROM y tiene 16 k de RAM, ampliables a 48 k (hay un modelo con 48 k ya de partida). Entre las novedades que aporta figuran teclas móviles, color, gráficos y sonido. La versatilidad del Spectrum le hace adecuado para el hogar, la gestión y la educación. En el Reino Unido, las ventas están consolidadas. La máquina llegó a Estados Unidos a principios de 1983.

Sinclair Research no fabrica ninguna de sus máquinas. Toda la producción está subcontratada, lo que le permite a la compañía concentrarse en la concepción, el desarrollo y la comercialización de los productos. Invierte la mayor parte de sus beneficios en investigación y desarrollo. Dentro de poco se va a lanzar una pantalla de televisión de bolsillo.

En febrero de 1982, Sinclair Research llegó a un acuerdo con Timex Corporation en virtud del cual ésta última fabrica y comercializa los ordenadores personales de Sinclair en Norteamérica. El contrato, que abarca tanto el desarrollo de ordenadores personales presente y futuro por parte de Sinclair como las modificaciones introducidas por Timex en la tecnología de Sinclair, concede a ésta un porcentaje en todas las ventas.

COMMODORE

Junto con Apple y Tandy Corporation, la Commodore Business Machines fue una de las tres grandes compañías que fundaron la industria del microordenador. En un principio, Commodore fabricaba calculadoras de bolsillo.

Commodore prosperó en la década pasada, absorbiendo a la firma MOS Technology en 1976. Esta medida produjo la creación del microprocesador 6502, en el que se basaría el vendidísimo Commodore PET. El primer PET fue mostrado al

Commodore PET. El nombre de Personal Electronic Transactor dio paso a las siglas PET. Diseñado para las aplicaciones domésticas, esta innovadora máquina, para la que se escribió gran cantidad de *software*, fue adoptada rápidamente por los usuarios de gestión. El PET de la figura data de 1978.

VIC-20

El VIC-20 ha sido uno de los micros más vendidos en los últimos años: más de un millón de unidades en todo el mundo según Commodore. Atrae básicamente a los que compran un ordenador por primera vez y a los entusiastas de los juegos, pues el tamaño de su RAM, 5 k, es demasiado reducido para aplicaciones serias.
El VIC-20 es compatible en *software* con la gama PET, hoy ya obsoleta, y por ello los usuarios pueden usar gran cantidad de *software* creada para los primeros micros y adaptar los programas para aprovechar las posibilidades del VIC, tales como el color y los gráficos de alta resolución.
El VIC-80 consta de una única unidad de teclado en cuyo interior se alojan los *chips* de la CPU y la memoria. El sistema operativo y un intérprete de Basic van en ROM. Para entrada-salida cuenta con conexión a un televisor o a un monitor, ranura para cartuchos, conector para módem y puerto para *joystick* o palanca de rótula. Los usuarios suelen guardar sus programas en magnetófono, aunque también se puede conectar una unidad de disco de 5¼ pulgadas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 5 k, ampliables a 29.
ROM. Sistema operativo e intérprete de Basic en ROM.
Pantalla 23 líneas×22 caracteres con gráficos de bloque, 8 colores de borde, 16 colores de pantalla, 8 colores de caracteres; cartucho opcional para gráficos de alta resolución de 176×158.
Teclado 66 teclas, incluyendo control de cursor y cuatro teclas programables.
E/S. *Interfaces* para magnetófono, *joystick* y módem; salida para televisor VHF; conector de expansión RAM externa y cartuchos; puerto para impresora y unidad de disco.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Commodore en ROM.
Lenguaje. Basic en ROM.
Aplicaciones. Amplia gama de juegos y *software* doméstico en general; algunos paquetes de gestión «de poca monta».

USO
Doméstico.

COMMODORE 64

El Commodore 64 es uno de los ordenadores personales más interesantes del momento, y que se popularizará mucho para aplicaciones domésticas, educativas y de gestión. Por fuera se parece al VIC-20, pero es más potente. Posee 64 k de RAM (pero si se usa el intérprete de Basic sólo quedan disponibles 38). Su visualización en pantalla y sus gráficos son superiores. Commodore ha producido multitud de complementos para el VIC-20, entre ellos impresoras, unidades de disco, controladores de juegos e *interfaces* complejas. Estos pueden usarse con el 64, que además admite la constitución de una red. El Commodore es compatible en *software* con el VIC y el PET, y también cuenta con programas propios. Se puede añadir además un procesador Z80 en un cartucho, teniéndose así acceso al inmenso fondo de programas para CP/M.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6510 (versión mejorada del 6502).
RAM 64 k.
ROM 20 k con el sistema operativo y el intérprete de Basic.
Pantalla 25 líneas×40 caracteres, 320×200 en gráficos, 62 símbolos gráficos predefinidos, 16 colores de texto, 255 combinaciones de pantalla y borde.
Teclado 66 teclas, incluyendo control de cursor y 4 teclas programables.
E/S. Magnetófono, *interface* RS232, puerto en serie para impresora y unidad de disco, puertos para *joystick* y cartuchos, salidas para televisor VHF y vídeo.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Commodore; CP/M opcional con cartucho de Z80.
Lenguajes. Basic en ROM; otros lenguajes bajo CP/M.
Aplicaciones. Numerosos juegos y demás *software* doméstico; algunos paquetes de gestión; amplia gama de *software* bajo CP/M.

USO
Sobre todo doméstico, algo de gestión y educación.

SERIE 4000

Los ordenadores Commodore de la serie 4000 descienden del PET original. Estas máquinas se adecúan sobre todo al mercado de la enseñanza, pues en las áreas de gestión y entretenimiento doméstico se ven superadas por micros más modernos. Sin embargo, el 4000 ha sido un micro muy popular y muchos siguen usándose en diversos campos de la informática. La serie 4000 tiene varios puntos a su favor. Tiene acceso directo al enorme fondo de *software* escrito para PET desde 1978. Son fáciles de usar y de construcción robusta, una consideración importante si se va a aplicar en la enseñanza. Los sistemas Commodore 4000 son además muy fáciles de ampliar, pues permiten añadir unidades de disco, impresoras y otros periféricos, y la documentación es amplia. Hay dos versiones de la serie 4000, el 4016, con 16 k de RAM, y el 4032, con 32 k. Entra en la configuración inicial de ambas versiones un monitor monocromo sobre un teclado tipo máquina de escribir.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 16 k (modelo 4016) o 32 k (modelo 4032).
ROM 18 k, con el Basic y el sistema operativo.
Pantalla 25 líneas×40 caracteres, con caracteres gráficos preprogramados.
Teclado 74 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y control de cursor.
Discos. Opcional sencillo de 5¼ pulgadas en el modelo 4016, gemelos de 5¼ pulgadas en el modelo 4032.
E/S. Puerto en paralelo, bus IEEE-488, puerto de magnetófono de expansión.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Commodore en ROM.
Lenguajes. Basic en ROM; hay también otros.
Aplicaciones. Amplia gama de *software* para la enseñanza y algo de gestión.

USO
Principalmente aplicaciones educativas.

SERIE 8000

Los micros de la serie 8000, el 8032 y el 8096, son versiones mejoradas de los de la serie 4000. Las principales mejoras que la serie 8000 aporta son el mayor tamaño de la RAM, 32 k en el modelo 8032 y 96 en el 8096, y la unidad de visualización con 80 caracteres por línea en pantalla.
Tienen a su favor la fiabilidad y la disponibilidad de un *software* probado. Son además relativamente baratos, lo que los hace candidatos válidos en pequeñas empresas y para aplicaciones pedagógicas.
La serie 8000, como otros micros de Commodore, lleva incorporada una *interface* IEEE-488, lo que permite conectarle aparatos de laboratorio y otros equipos, posibilidad muy atrayente para los usuarios científicos.
Tanto el 8032 como el 8096 han sido remozados en 1983. Se les ha dotado de carcasas más actualizadas, análogas a las de las series B y P, pero el funcionamiento interno de los ordenadores sigue siendo el mismo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 32 k (modelo 8032), 96 k (modelo 8096).
ROM 18 k, con el intérprete de Basic y el sistema operativo.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres, 128 caracteres gráficos preprogramados.
Teclado 73 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y control de cursor.
E/S. Puerto en paralelo, puerto IEEE-488, puertos de magnetófono gemelos, conector de expansión para unidades de disco.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Commodore en ROM.
Lenguajes. Basic en ROM.
Aplicaciones. Amplísima gama de *software* de aplicaciones.

USO
Se trata de un pequeño sistema de gestión, pero útil también en ciencia y educación.

SERIES B Y P

Aunque estas máquinas incorporan muchas novedades, se apartan de los micros actuales al conservar un procesador de 8 bits, mientras que la mayoría cuentan ya con CPU de 16 bits. Muchos usuarios no aprecian gran diferencia de rendimiento con una máquina de 16 bits, pero según se vaya disponiendo de *software* más perfeccionado, capaz de permitir el acceso a una memoria más grande, es posible que los usuarios de 8 bits queden en desventaja. Commodore ha tratado de compensarlo planeando varios complementos, entre ellos una tarjeta de Z80 para poder usar el *software* para CP/M y otra tarjeta de procesador de 16 bits para permitir el acceso a los programas de 16 bits. El B es el más potente, y a él se refieren las especificaciones técnicas que se dan. Destinado al sector de gestión, puede atender a todas las aplicaciones habituales en este campo: procesamiento de textos, gestión de almacenes, contabilidad, etc.
El P se está comercializando como ordenador personal destinado específicamente a aplicaciones científicas y profesionales.

público en junio de 1977, gozando de una acogida entusiasta. Commodore estableció una red de distribución a principios de 1978.

El PET fue el primer micro plenamente integrado, con pantalla, teclado y magnetófono todo en la misma carcasa. Posteriormente dio lugar a una serie de máquinas domésticas y de gestión, con sus correspondientes periféricos, que aseguraron a Commodore una posición privilegiada en el mercado. Años después, el VIC-20 se ha vendido

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6509 (compatible en *software* con el 6502).
RAM 64 k, ampliables a 256.
ROM 28 k, sistema operativo e intérprete de Basic.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres; monitor de fósforo verde integrado opcional.
Teclado. De 94 teclas y tipo máquina de escribir, con teclado numérico independiente y control de cursor; 10 teclas programables.
Discos. Unidades de *floppy* gemelas de 5¼ pulgadas integradas.
E/S. Puertos IEEE-488 y RS232, puerto de *cassette,* puerto de usuario, ranura para tarjeta de procesador.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Commodore en ROM.
Lenguajes. Basic en ROM; otros opcionales con las tarjetas de CP/M y de un procesador de 16 bits.
Aplicaciones. Amplia gama de *software* de gestión.

USO
Gestión en general.

mucho en todo el mundo, convirtiéndose en uno de los ordenadores más populares, aunque el Commodore 64 comparte con él los honores cada vez en mayor medida.

Los ordenadores de la serie 8000 están dedicados a aplicaciones de gestión y educación, y los de la serie 4000 para estas últimas solamente, en tanto que la serie P se destina a aplicaciones científicas y de gestión, y la serie B exclusivamente a gestión.

TANDY RADIO SHACK

Tandy, fabricante en sus orígenes de artículos de piel, tomó la sorprendente medida de diversificarse entrando en el mundo de la electrónica al fusionarse en 1963 con la cadena de tiendas para aficionados a la electrónica Radio Shack.

La Tandy Corporation fue, tras Apple y Commodore, la tercera de las fundadoras de la industria informática. Al igual que sus predecesoras, obtuvo un enorme éxito con su primera máquina. El TRS-80 Model I era un ordenador modular, con teclado independiente, pantalla y carcasa de expansión. Este último componente, aparte de más memoria, permitía conectar una impresora, unidades de disco y otros periféricos. Otra semejanza más con los popularísimos Apple II y Commodore PET fue que el TRS-80 propició el nacimiento de una plétora de firmas fabricantes de *hardware* y *software* compatible con la máquina.

El Model II, una máquina de gestión mucho más grande, tuvo bastante menos éxito que su precursor, sobre todo porque Tandy decidió escribir un sistema operativo propio en lugar de usar el popular CP/M. Tampoco las máquinas rivales de Apple y Commodore admitían CP/M, por estar basadas en el procesador 6502, pero Tandy no supo aprovecharse de esta circunstancia.

El nuevo TRS-80 MC-10 de Tandy (llamado también Micro Color Computer) mide aproximadamente 5×18×22 cm., y a primera vista no es muy distinto del ZX Spectrum de Sinclair, si bien el teclado es superior. El MC-10 permite introducir las instrucciones de dos maneras, o tecleando todas las letras, o pulsando la tecla de control que da acceso a la inmensa mayoría de las sentencias y órdenes existentes. El MC-10 cuenta con 4 k de RAM inicialmente, que pueden ampliarse hasta 20. Lleva una *interface* RS232C que le permite conectarse a cualquier impresora Tandy con *interface* en serie. En realidad puede usarse cualquier impresora con tal que genere saltos de línea al recibir retornos de carro.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6803.
RAM 4 k ampliables a 20.
ROM 16 k.
Pantalla 16 líneas×40 caracteres; 8 colores.
Teclado 56 teclas, incluyendo control de cursor.
Magnetófono 600 baudios.
E/S. *Cassete,* TV, conector de expansión.

SOFTWARE
Sistema operativo. Código de máquina en ROM.
Lenguajes. Basic de Microsoft; ensamblador.
Aplicaciones. Juegos, algo de *software* para la enseñanza.

USO
Doméstico.

TRS-80 COLOR

El ordenador TRS-80 Color es el más elemental de la gama de ordenadores domésticos de Radio Shack. Aunque sea una máquina para juegos, existen también paquetes para procesamiento de textos y gestión doméstica.
El TRS-80 Color tiene 16 k de RAM, ampliables a 32 k. Un intérprete de Basic reside en los 16 k de ROM. Se conecta a un televisor y cuenta con sonido y gráficos en color.
El TRS-80 Color es una buena máquina para el que desea adquirir un primer ordenador e iniciarse con él.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6809.
RAM 16 k, ampliables a 32.
ROM 16 k con el Basic.
Pantalla 16 líneas×32 caracteres; gráficos de 16×32 ocho colores, de 192×256 un color más color de fondo.
Teclado 53 teclas, incluyendo control de cursor.
Magnetófono 1.500 baudios.
Discos. Opcionalmente, hasta cuatro unidades de 5¼ pulgadas y 165 k de capacidad.
E/S. Puerto en serie RS232, dos conectores para *joysticks*.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Radio Shack en ROM.
Lenguajes. Basic, opcional Extended Basic.
Aplicaciones. Juegos y algunos paquetes para la gestión del hogar.

USO
Doméstico.

TRS-80 MODEL 4

El Model 4 de Tandy ha reemplazado ya de hecho al Model III, aunque es totalmente compatible con el *software* de éste, ya que utiliza el sistema operativo TRSDOS 6.0. Y lo que es más importante desde el punto de vista comercial, el Model 4 admite asimismo CP/M, lo que da acceso al usuario a los más de 3.000 programas escritos para este sistema operativo.
Se vende en tres configuraciones: 24 líneas disco sencillo con 64 k de RAM; 24 líneas, discos gemelos, 64 k de RAM; y una configuración elemental con 24 líneas, sin unidades de disco, y con el Basic del Model III. Hay que tener presente que el CP/M exige un mínimo de 65 k. Las versiones con unidades de disco admiten una ampliación a 128 k mediante un módulo de 64 k de RAM. Una línea de 80 caracteres es normalmente suficiente para la mayor parte de las aplicaciones de gestión.
En su aspecto externo, el Model 4 no difiere mucho del Model III. Teclas nuevas en el teclado no separable son la CTRL, usada en conjunción con otras teclas para formar cierto número de órdenes de control, CAPS, para fijar en el teclado mayúsculas o minúsculas, y tres teclas de funciones especiales.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 64 k, ampliables a 128.
ROM 12 k.
Pantalla 16 líneas×64 caracteres (modo *software* de Model I y Model III), 24 líneas×80 caracteres (modo *software* de Model 4).
Teclado 76 teclas, incluyendo control de cursor y tres teclas especiales.
Magnetófono 300/600 baudios.
Disco. Sencillo de 5¼ pulgadas de 124 k; doble de 302 k; hasta cuatro discos duros de 5 megaoctetos cada uno.
E/S. Paralelo, RS232, TV, red (hasta 16 estaciones).

SOFTWARE
Sistema operativo. LDOS, CP/M Plus, TRSDOS.
Lenguajes. Fortran, Cobol, Pascal, Forth, Basic de Microsoft.
Aplicaciones. Procesamiento de textos, planificación financiera, gestión de datos, sistemas de contabilidad.

USO
Doméstico, gestión en pequeña escala.

TRS-80 MODEL 100

El modelo 100 representa la primera incursión de Tandy en el campo de los ordenadores portátiles. Es un rival de peso, sobre todo del HX-20 de Epson y del CC-40 de Texas Instruments.
El Model 100, cuyas medidas aproximadas son 30×22×5 cm., con un peso de kilo y medio, cabe fácilmente en una cartera.
La alimentación puede ser a la red o con cuatro pilas de níquel-cadmio.
El teclado es del tipo máquina de escribir, con teclas suplementarias de menor tamaño para funciones especiales. La visualización en pantalla es muy legible, contando con 8 líneas de 40 caracteres. Para mezclar textos y gráficos se puede programar la LCD como si fuera una matriz de 240×64 puntos.
El microprocesador de 8 bits en que se basa el modelo 100 es una versión en CMOS *(complementary metal-oxide semiconductor)* del *chip* 8085. El tamaño de su ROM es sorprendente, 32 k, y aloja seis programas que se mantienen en memoria incluso cuando la máquina está apagada. Estos programas, entre los que figuran una versión mejorada y especialmente adaptada del Basic de Microsoft y dos tipos de sistemas de recuperación de textos, son interactivos. Esto significa que pueden compartir datos entre sí y con los programas en Basic del usuario.
El modelo básico lleva 8 k o 24 k de RAM, pero existen unidades opcionales de 8 k que permiten elevar la RAM de la máquina hasta un total de 32 k. Esta RAM, lo mismo que la ROM, no se pierde al apagar la máquina.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

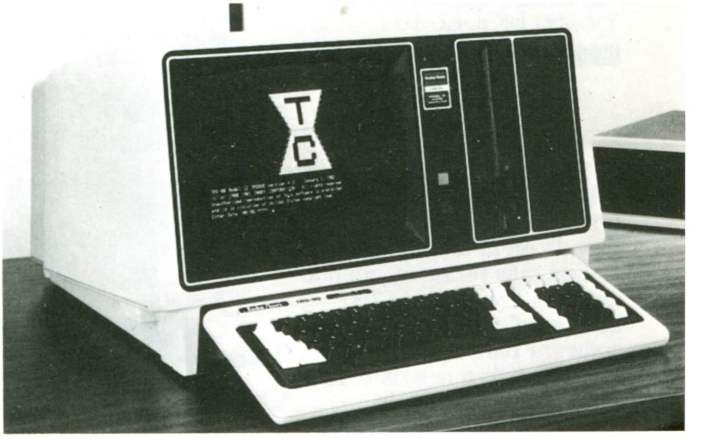
HARDWARE
CPU 8085 (de 8 bits en versión CMOS).
RAM 8 k o 24 k, ampliables hasta 32, no volátil.
ROM 32 k (con *software* de aplicaciones).
Pantalla. LCD de 8 líneas×40 caracteres; utilizable también como matriz de 240×60 puntos.
Teclado 72 teclas, incluyendo 8 teclas de función programables, cuatro teclas de instrucciones y cuatro de control de cursor.
E/S. Módem incorporado de conexión directa; *interfaces* para magnetófono, impresora en paralelo, lector de código de barras y dispositivos RS232.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Tandy.
Lenguajes. Basic de Microsoft.
Aplicaciones. Telecomunicaciones, gestión personal de archivos.

USO
Informática personal, procesamiento de textos portátil, gestión de archivos y telecomunicaciones.

TRS-80 MODEL 12

El TRS-80 12 es una potente máquina de gestión. Puede ejecutarse en él todo el *software* creado originariamente para el Model II. El Model 12 no aporta grandes novedades al mercado de las máquinas de gestión, pero tiene el respaldo de la red, extensa y fiable, de distribuidores de Tandy (Tandy Radio Shack en E.E.U.U.).
El teclado separable tiene 82 teclas, incluyendo teclado numérico independiente para aplicaciones aritméticas y ocho teclas de función especiales.
Al tiempo de anunciar el Model 12, Tandy lanzaba una nueva unidad de disco duro de 12 megaoctetos. El sistema se puede usar también con el Model 16 y el Model II. Esta mayor capacidad de almacenamiento, unida a los 16 k de RAM suplementarios, hacen del Model 12 un buen candidato para las aplicaciones de gestión que trabajen con ficheros grandes y transacciones complicadas. Operaciones tales como el control de inventarios, las grandes hojas de cálculo y el mantenimiento de historiales médicos encajan bien con las prestaciones de esta máquina.



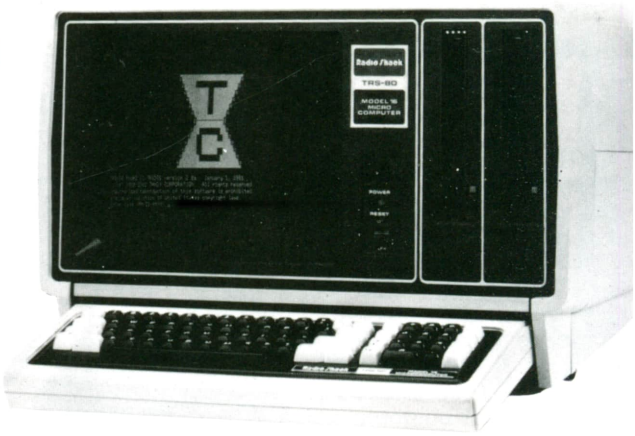
ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80A.
RAM 80 k.
Pantalla 24 líneas×40 u 80 caracteres, mayúsculas y minúsculas; 32 caracteres gráficos.
Teclado 82 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y ocho teclas de funciones especiales.
Discos. Uno o dos discos flexibles de 8 pulgadas y hasta 1,25 megaoctetos de capacidad opcionalmente, doble densidad y cara doble o sencilla, unidad de disco duro de 12 megaoctetos.
E/S. Chasis opcional para tarjetas de expansión con seis ranuras, incluye siempre puerto en paralelo, dos puertos en serie RS232 y un puerto externo para disco.

SOFTWARE
Sistema operativo. El propio de Tandy (TRSDOS 4.2), pudiéndose ejecutar todo el *software* del Model II.
Lenguajes. Basic.
Aplicaciones. Procesamiento de textos, hoja de cálculo, paquetes generales de de gestión.

USO
Gestión.

TRS-80 MODEL 16



El TRS-80 Model 16 es la máquina de gestión más potente de Radio Shack. Basada en la tecnología de 16 bits más reciente, cuenta también con un *chip* Z80 que le da acceso a todo el *software* para 8 bits de Radio Shack que existe ya. El Model 16 se puede usar como ordenador de usuario único o, mediante instalación del sistema operativo Xenix, crear una red multiusuario. Aunque el procesador de 16 bits tiene potencia suficiente para superar los problemas de los sistemas multiusuario de 8 bits en lo que a tiempo de respuesta se refiere, el uso de Xenix puede resultarles difícil a los no expertos.

Sin embargo, como micro uniusuario, el Model 16 es un ordenador atractivo. Se vende con un monitor de alta resolución de 12 pulgadas y una o dos unidades de disco de 8 pulgadas. El teclado es como los de las máquinas de escribir y cuenta con teclado numérico independiente y dos teclas de función programables. Tiene buenas posibilidades de expansión para impresoras, complementos gráficos y unidades de disco duro. La RAM inicial de 128 k se puede ampliar hasta 512 k.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 68000 (16 bits) y Z80 (8 bits).
RAM 128 k, ampliables a 512.
Pantalla 24 líneas×40 u 80 caracteres; 32 caracteres gráficos comerciales.
Teclado 76 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, control de cursor y dos teclas programables.
Discos. Flexible sencillo de 8 pulgadas y 1,25 megaoctetos de capacidad; opcionalmente hasta tres unidades más de 8 pulgadas, hasta cuatro discos duros de 8,4 megaoctetos de capacidad.
E/S. Puerto en paralelo para impresora, puertos en serie RS232 gemelos.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Radio Shack; Xenix opcional.
Lenguajes. Basic.
Aplicaciones. Amplia gama de *software* de gestión, incluido procesamiento de textos y hoja de cálculo; compatible con todo el *software* del Model II.

USO
Gestión.

ATARI

En 1972, un joven ingeniero informático fabricó el primer juego de vídeo accionado por monedas. El negocio prosperó rápidamente y a los cuatro años su compañía, Atari, pasó a formar parte de la Warner Communications Incorporated, obteniendo en 1980 unas ventas de 75 millones de dólares.

El éxito de Atari con los juegos de vídeo accionados por monedas lo animó a fabricar un sistema informático de vídeo (VCS) para uso doméstico. Esta unidad, que se conecta al televisor, acepta versiones adaptadas de los juegos de las máquinas de monedas de Atari para bares y salones recreativos, así como juegos originales. Los VCS se han vendido por millones, y los cartuchos con juegos por decenas de millones. Atari suele negociar con las compañías cinematográficas para ofrecer a los usuarios de sus máquinas *arcade* y unidades VCS juegos emocionantes basados en los éxitos más recientes de la ciencia ficción en el cine.

Mientras una de las divisiones de la empresa —Juegos de Máquinas de Monedas— fabrica máquinas *arcade*, y otra —Electrónica de Consumo— unidades VCS y sus correspondientes cartuchos, una tercera fabrica los ordenadores domésticos. Las primeras máquinas de la división de Ordenadores Domésticos, aparecieron en 1979: el

ATARI 400

El Atari 400 es básicamente una máquina para juegos en el hogar. Su ventaja principal estriba en que da acceso a la gran variedad de juegos producidos por Atari, aunque hay también algunos programas para gestionar la economía doméstica. Los juegos de Atari son de lo mejor del mercado, pero la calidad gráfica en el 400 no es tan buena como en las máquinas *arcade*, a causa de las limitaciones técnicas del televisor.

El Atari 400 cuenta con un teclado tipo QWERTY sensible al tacto, capaz de soportar un trato no excesivamente delicado en el entorno familiar. Casi todos los juegos vienen en cartuchos que se conectan directamente al ordenador, pero también se pueden guardar programas en magnetófono. Existen diversos complementos, tales como *joystick* y mandos para juegos, y un módulo de *interface* que permite conectar otros numerosos accesorios.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 16 k.
ROM 10 k, con el sistema operativo.
Pantalla 24 líneas×40 caracteres; 320×192 en gráficos; 16 colores, cada uno con 16 intensidades.
Teclado 57 teclas sensibles al tacto, incluyendo control de cursor y cuatro teclas programables.
Magnetófono. Una única *interface* para magnetófono.
E/S. Puertos para *joystick* y puerto en serie para impresora o módulo complementario de *interface*.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Atari en ROM.
Lenguajes. Opcionalmente Basic, Pilot, ensamblador.
Aplicaciones. Amplia gama de *software* para juegos y el hogar; algo de *software* «de gestión».

USO
Doméstico.

ATARI 800

El Atari 800 es una versión perfeccionada del 40. Cuenta con mejoras que le permiten manejar un *software* más complejo. Lleva incorporados 48 k de RAM y una *interface* de disco que permite conectar hasta un máximo de cuatro unidades Atari 810 para conseguir un almacenamiento de los programas más eficaz. La configuración básica que se vende incluye ya un cartucho con el Basic de Atari.

El Atari 800 tiene un teclado tipo máquina de escribir con 57 teclas móviles, entre ellas las de control de cursor y cuatro de función programables. Además de enchufes para *joysticks* y mandos para juegos, la máquina tiene una salida de vídeo que permite conectarla a un monitor. También admite una impresora y un módulo de *interface* múltiple.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 48 k.
ROM 10 k, con el sistema operativo.
Pantalla 24 líneas×40 caracteres; 320×192 en gráficos; 16 colores, cada uno con 16 intensidades.
Teclado 57 teclas, incluyendo control de cursor y cuatro teclas de programación.
Magnetófono. Una única *interface* para magnetófono.
Disco. De 5¼ pulgadas y 88,4 k de capacidad.
E/S. Puertos de *joystick*, salida de vídeo para monitor, puerto en serie.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Atari en ROM.
Lenguajes. Basic; opcionalmente Pilot, ensamblador.
Aplicaciones. Amplia gama de juegos y *software* para el hogar; algunos programas para economía doméstica.

USO
Doméstico.

ATARI 600XL Y 800XL

La nueva serie consta del 600XL y el 800XL. Estas máquinas utilizan los mismos *chips* que los modelos anteriores, un 6502C y algunos más, creación de Atari. Sus posibilidades de visualización en pantalla son superiores a las del 400 y el 800: tienen 16 modos en lugar de 12.
Los teclados de ambas máquinas son fáciles de usar y tienen una fila de botones polivalentes aparte de las tradicionales teclas QWERTY. Disponen de tres sistemas de almacenamiento: cartucho, *cassette* y disco. La capacidad máxima es de cuatro discos de 127 k cada uno. En el 600XL, un módulo de 64 k de RAM sitúa la máquina en la línea de sus competidoras de reciente aparición.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502C.
RAM 16 k (600XL); 64 k (800XL).
ROM 24 k.
Pantalla 11 modos gráficos, 5 modos de texto; 256 colores; 24 líneas×40 caracteres.
Teclado 62 teclas, incluyendo cuatro teclas de función especiales, tecla de «ayuda», 29 teclas gráficas.
Magnetófono. Aparato especial de Atari opcional.
Discos. Discos opcionales, hasta 4×88 k o 4×127 k de capacidad.
E/S. Ranura para cartuchos de *software*, *bus* en paralelo, salida TV, dos puertos de controlador, conector en serie de E/S.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Atari.
Lenguajes. Basic de Atari; opcionalmente Ensamblador del 6502, Forth, Pilot, Basic de Microsoft y Logo de Atari.
Aplicaciones. Amplia gama de juegos, *software* para la enseñanza y de semigestión.

USO
Doméstico.

Figura: Atari 800XL.

400 y el 800, ordenadores potentes y versátiles para uso doméstico.

La ventaja que tienen estas máquinas sobre otros microordenadores es que están pensadas para el principiante. El usuario no precisa saber programación para utilizar los programas de Atari. El *software* permite el acceso a temas tan diversos como la gestión de almacenes, el francés hablado o el ajedrez. Basándose en los principios de gestión, educación y entretenimiento, Atari ha creado una amplia gama de programas para el usuario doméstico. El automatismo de las máquinas de Atari, sin embargo, no impide al interesado aprender a programar su ordenador.

Los ordenadores domésticos de Atari gozan de fama por sus excelentes posibilidades en cuanto a color, gráficos, sonido y animación. Estas características, útiles sobre todo en los juegos espectaculares, se encuentran potenciadas en las nuevas máquinas de Atari de la serie XL.

OTRAS MAQUINAS

Secoinsa, principal empresa española fabricante de equipos de informática, comenzó su actividad empresarial en 1975. Sus socios principales eran el Instituto Nacional de Industria, que contaba en 1984 con un 69% del capital, y la Compañía Telefónica Nacional de España, que poseía el 29%. Actualmente pertenece al sector privado.

El socio tecnológico es la compañía japonesa Fujitsu, que colabora en el desarrollo de la empresa, aportando su cooperación en la formación de técnicas y diseño de equipos, abastecimiento de subconjuntos y definición de objetivos.

En 1976, el Ministerio de Industria nacionaliza la empresa Telesincro, que desde entonces pasa a ser filial industrial de Secoinsa.

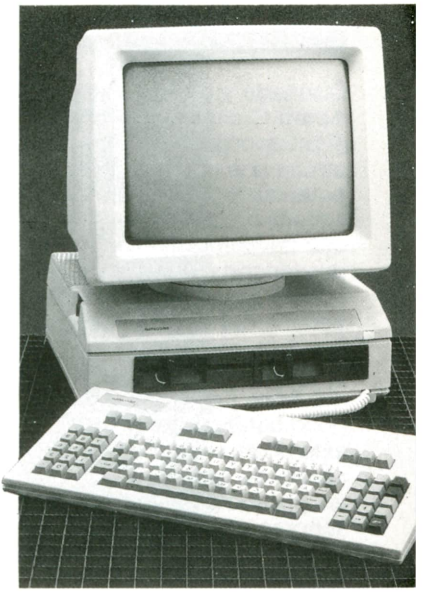
Secoinsa cuenta con una fábrica en Málaga, dedicada a la investigación, diseño y producción de equipos de comunicación y proceso de datos.

Sus equipos de las Series 40 y 20 son ordenadores de gestión de tamaño medio y pequeño que se complementan con periféricos de pantalla e impresora.

Al igual que el resto de las compañías de ordenadores, Secoinsa ha presentado en el mercado un ordenador personal de tipo profesional, cubriendo el sector de los ordenadores educativos y domésticos con equipos FM-7 de Fujitsu.

En el sector de comunicaciones, la colabora-

SISTEMA PERSONAL 20/0 de Secoinsa



Es el modelo más pequeño de la Serie 20. El mercado al que va dirigido es el de microordenadores personales profesionales.
Es un equipo multifuncional, que está basado en una estructura de tres procesadores (en 8 y 16 bits) y equipado con una alta tecnología de *hardware*.
Asimismo, posee una filosofía de diseño *software* que permite utilizar los sistemas operativos más usuales del mercado.
El equipo básico está compuesto de tres elementos. La unidad central alberga las dos unidades de *floppy* y, sobre ella, se instala la pantalla en un soporte ajustable tanto vertical como horizontalmente. El teclado está conectado de forma independiente.
La pantalla es monocroma con opción de verde o ámbar, y puede dividirse en diferentes ventanas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8080 y Z-80B.
RAM 64 k, ampliables a 512.
Pantalla 25 líneas por 132 caracteres, controlada por Intel 8088.
Teclado 99 teclas, incluyendo teclado numérico, 12 teclas programables y 15 funcionales.
Discos. Una o dos unidades, de doble densidad, en tamaño de 5 ¼ de pulgada, con capacidad total de 1 megaocteto por unidad. Disco duro opcional, tipo Winchester, de 10 megaoctetos.
E/S. Dos puertas tipo RS 232, puerta paralela tipo Centronics, y conexión opcional para comunicaciones síncronas o asíncronas.

SOFTWARE
Sistemas operativos. OASIS, CPM-80, CPM-86, MS-DOS.
Lenguajes. Basic.

ción técnica entre Secoinsa y la Compañía Telefónica Nacional de España ha conseguido el diseño y fabricación de un equipo, el Sistema Tesys, que constituye la base técnica de la Red de Transmisión de Datos española y que, asimismo, ha sido adoptado por compañías telefónicas de otros países.

BBC MICROCOMPUTER

Diseñado y fabricado por Acorn Computers Limited, el microordenador BBC ofrece una combinación de potencia y posibilidad de expansión con un lenguaje que inicialmente puede desconcertar. Este lenguaje, el BBC Basic, deriva de la versión del Basic de Acorn. Los listados de los programas de esta versión del Basic tienen un aspecto poco habitual debido a las extensiones añadidas al objeto de facilitar el uso de las posibilidades gráficas y sonoras de la máquina y al hecho de poderse abreviar las instrucciones hasta una única letra.
Hay en realidad dos BBC, los modelos A y B. Ambos usan el procesador 6502, pero con una *interface* llamada Tube se puede poner un segundo *chip*, hasta uno de 16 bits como el 68000.
El modelo A tiene 16 k de RAM, pero el modelo B proporciona el doble de capacidad y mejores gráficos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM. Modelo A 16 k, modelo B 32 k.
ROM 32 k, con el Basic y el sistema operativo.
Pantalla. Ocho modos de visualización (no todos en el modelo A) para diversas combinaciones de color, posibilidades en textos (entre ellas compatible Teletext y 32 líneas de 80 caracteres) y gráficos de hasta 640×256 de resolución; se precisa monitor de color para textos y gráficos de alta resolución.
Teclado 74 teclas, incluyendo control de cursor y 10 teclas programables.

Magnetófono 300 y 1.200 baudios.
Discos. Opcionalmente, *floppy* de 5¼ pulgadas sencillo o gemelo.
E/S. Serie RS423 (compatible con RS232), paralelo Centronics, *interface* polivalente en paralelo de 8 bits, *interface* de extensión para Prestel/Viewdata, *interface* Tube para procesadores suplementarios, *interface* opcional de red (Econet de Acorn).

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Acorn en ROM; previsto CP/M.
Lenguajes. Basic en ROM; otros previstos.
Aplicaciones. Muchos juegos y *software* para el hogar en general; «paquetes» para la enseñanza.

USO
Doméstico y educación.

DEC RAINBOW

Este ordenador tiene el sistema operativo CP/M-80/86 desarrollado por DEC, lo que permite usar tanto el *software* del CP/M-80 como el del CP/M-86.
El Rainbow utiliza el mismo procesador de 16 bits que los microordenadores IBM y Victor. El desarrollo de *software* para máquinas de 16 bits va retrasado aún con respecto a las de 8 bits. Pero la combinación del *software* de 16 bits que existe más el de CP/M para 8 bits dota de bastante versatilidad a una máquina como el Rainbow, que tiene un procesador de 16 bits, el 8088, y otro de 8 bits, el usadísimo Z80. La propia máquina decide qué procesador hay que usar con un programa determinado y se encarga de activarlo con el sistema operativo adecuado.
El sistema de discos admite dos discos en una misma unidad.

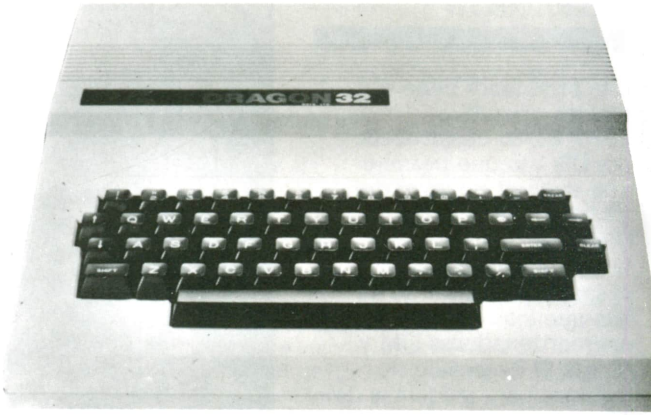
ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8088 (16 bits) y Z80 (8 bits).
RAM 64 k, ampliables a 256.
Pantalla 24 líneas×80 o 132 caracteres; opcionalmente, 800×240 en gráficos, 16 colores opcionales.
Teclado 103 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, control de cursor y 20 teclas programables.
Discos. Unidad de discos gemelos de 5¼ pulgadas y 400 k por disco de capacidad; opcionales, segunda mitad flexible y disco duro.
E/S. Puertos gemelos RS232.

SOFTWARE
Sistema operativo. Desarrollados por DEC, CP/M-86, CP/M-80, que permiten usar el *software* para CP/M-86 y CP/M-80.
Lenguajes. Basic, opcional C y otros bajo CP/M-80 y CP/M-86.
Aplicaciones. Procesamiento de textos y hoja de cálculo; opcionales bajo CP/M-80 y CP/M-86.

USO
Gestión.

DRAGON 32



El Dragón 32 es una máquina compacta y de poco peso, pero de construcción robusta. Combina una cantidad importante de RAM, 32 k, con un buen teclado, color y sonido.
Los gráficos del Dragón son especialmente dignos de mención. Hay nueve colores, y el intérprete de Basic cuenta con instrucciones que permiten, si desea uno escribir sus propios programas, sacar todo el partido a estos versátiles gráficos.
La RAM está constituida de manera tal que es posible tener en cualquier momento ocho «páginas» de pantalla y moverse de una a otra a voluntad. Se pueden incluso visualizar varias páginas simultáneamente. Sin embargo, cuantas más páginas usemos, estén o no en pantalla simultáneamente, menores serán la resolución gráfica y el número de colores que tengamos en cada página.
El sonido sale a través del televisor, por lo que resulta más fácil graduar su volumen que en los ordenadores que llevan altavoz incorporado. Hay un nuevo Dragón 64 con una *interface* en serie suplementaria.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6809.
RAM 32 k.
ROM 16 k, con el intérprete de Basic y el sistema operativo.
Pantalla 32 líneas×16 caracteres; resolución en gráficos de 64×32 a 256×192 (nueve colores); en resoluciones altas no se dispone de todos los colores.
Teclado 53 teclas, incluyendo control de cursor.
Magnetófono. Activación/desactivación automática del motor controlada por programa.
E/S. Paralelo Centronics, puerto de expansión para complementos en ROM, puertos para *joysticks*.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Dragón en ROM.
Lenguajes. Basic en ROM.
Aplicaciones. Buena selección de juegos y *software* doméstico en general en *cassettes* y ROM.

USO
Doméstico.

ELAN ENTERPRISE

El Elan Enterprise es una máquina británica de introducción reciente con multitud de atractivos para el usuario doméstico. Consta de un procesador de textos, gráficos de resolución muy alta, 256 colores y manipulación de textos de 50×80 caracteres, lo que le permite competir con máquinas de precio muy superior. En la actualidad hay todavía poco *software*, pero, con las unidades de disco opcionales, esta máquina admite el sistema operativo CP/M, para el que sí que existe una amplia gama de *software* (varios lenguajes de programación entre otras cosas).
El Elan Enterprise lleva el American National Standard Basic en ROM y permite también ejecutar programas escritos en el propular Basic de Microsoft con pocas modificaciones o ninguna.
El diseño de la máquina no es el habitual, pues el control del cursor se lleva a cabo por *joystick* en lugar de por tecla. Otro rasgo inusual, si bien no insólito, es el editor de textos incorporado al sistema operativo. Esto posibilita el procesamiento de textos sin *software* adicional. Sin embargo, para sacar provecho del modo de visualización extra-ancho (que se usa en procesamiento de textos) es imprescindible un monitor de alta resolución.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 64 k.
ROM 32 k con el Basic y el sistema operativo.
Pantalla 25 líneas×40 caracteres; opcionalmente otros modos hasta 50 líneas×80 caracteres (con ampliación de memoria y monitor).
Teclado 69 teclas, incluyendo teclas programables de función y de edición; control de cursor mediante *joystick* incorporado.
Magnetófono 1.200 baudios.
Discos. Microdisco opcional de 3½ pulgadas y 350 k de capacidad por disco.
E/S. Puertos en paralelo, serie RS232, red, *cassette*, monitor RGB, TV en UHF y cartucho.

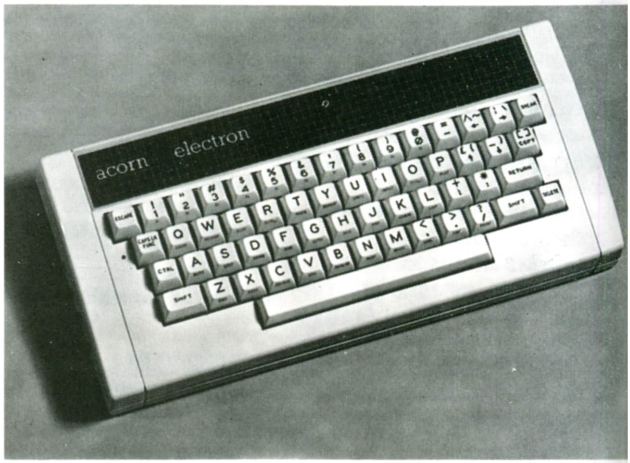
SOFTWARE
Sistema operativo. EROS (Elan ROM Operating System); CP/M opcional.
Lenguajes. ANS Basic con extensiones para compatibilidad con Microsoft; Forth y Lisp opcionales.

Aplicaciones. Procesador de textos incluido en ROM, programas para la enseñanza de la programación; opcionalmente juegos y *software* doméstico.

USO
Doméstico, educativo, gestión a pequeña escala.

ELECTRON

El Electrón es una máquina de los creadores del Atom y del BBC. Es inevitable compararla con el modelo B del BBC, pero vale la mitad, por lo que el Electrón está realmente bien de precio. Carece, sin embargo, del modo teletext del BBC, de la posibilidad de admitir otras ROM, de una segunda velocidad en el magnetófono y de diversas *interfaces*. Su velocidad puede también llegar a ser un tercio de la del BBC, según la aplicación.
El Electrón tiene 32 k de RAM y otras tantas de ROM, igual que el BBC. Interiormente, sin embargo, está muy simplificado, basándose en un 6502A como procesador central, otros tres procesadores y cuatro *chips* de RAM. La gran matriz lógica de 68 patas del Electrón se encarga de lo mismo que casi todos los numerosos *chips* del micro BBC.
El teclado es del tipo máquina de escribir y casi todas las teclas llevan impresa una función predefinida. Por ello, las instrucciones del Basic —el Electrón usa el Basic de Acorn, que es virtualmente idéntico al del BBC— se pueden introducir con una sola pulsación. Además, las teclas numéricas actúan asimismo como teclas de función definibles por el usuario.
Electrón es compatible con el Micro BBC, que cuenta con mucho *soltware*. Acorn promete *interfaces* y puertos para impresoras, *floppies* y otros periféricos.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502A.
RAM 32 k.
ROM 32 k.
Pantalla. Siete modos de visualización que proporcionan una amplia gama de combinaciones de color, posibilidades en textos y gráficos de hasta 640×256 de resolución.
Teclado 55 teclas, incluyendo control de cursor, 10 teclas de función programables; introducción de instrucciones por pulsación única.
Magnetófono 1.200 baudios.
E/S. Conector de 50 hilos para las *interfaces* prometidas.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Acorn.
Lenguajes. Basic de Acorn en ROM; Lisp, Forth.
Aplicaciones. Juegos y *software* doméstico en general; hay planeados programas para la enseñanza.

USO
Doméstico.

EPSON HX-20

El HX-20 es la primera máquina de Epson que se ha comercializado en Occidente.
Se trata de un ordenador compacto con teclado elevado. De entre las máquinas llamadas portátiles, el HX-20 es de las que más merece ese calificativo. Pero, para que la máquina sea compacta, los diseñadores se han visto obligados a dotarla de una pantalla demasiado pequeña. Con sólo cuatro líneas de veinte caracteres, no resulta adecuada para procesamiento de textos ni para muchas otras aplicaciones serias.
Sin embargo, las muchas prestaciones del HX-20 compensan tal vez esta desventaja. Excluyendo el Hewlett-Packard HP75C, que es mucho más caro, el HX-20 es el que más posibilidades brinda de entre los portátiles verdaderos. Además de llevar un teclado en condiciones —algo muy de apreciar en una máquina portátil—, posee una RAM de un tamaño realista (tanto la RAM como la ROM son ampliables, la primera de 16k a 32 y la segunda de 32 a 64), *interfaces* en serie, y las opciones de una diminuta impresora y una unidad de microcassette, ambas incluidas. Se contará también con una unidad de disco, pero exigiendo una fuente de alimentación aparte. Las impresoras matriciales de Epson pueden usarse también con el HX-20, así como un televisor y un acoplador acústico.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. Compatible 6800.
RAM 16 k, ampliables a 32.
ROM 32 k, ampliables a 64.
Pantalla 4 líneas×20 caracteres, LCD incorporado; gráficos de 132×32 puntos.
Teclado 68 teclas, incluyendo control de cursor y 5 teclas programables.
Magnetófono. Unidad opcional de microcassette incorporada que opera totalmente bajo control del ordenador.
E/S. Puertos RS232 gemelos; conectores para microimpresora opcional incorporada.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Epson en ROM.
Lenguajes. Basic en ROM.
Aplicaciones. Se dispone de paquetes generales de gestión en ROM y en cinta.

USO
Gestión.

EPSON QX-10

Epson ha ampliado su gama de productos con una máquina de tamaño normal, el QX-10.
Se trata de un modelo de 8 bits lanzado en un momento en que casi todos los fabricantes de microordenadores se afanan en producir máquinas de 16. Sin embargo, su procesador de 8 bits no le impide acceder a una amplia gama de *software* muy probado, y es perfectamente capaz de desempeñar una multitud de tareas de gestión.

El teclado es de buena calidad, con 103 teclas, incluyendo 14 programables. La visualización en pantalla es excelente, contando con 16 juegos de caracteres. Entre sus posibilidades gráficas figura una extremadamente inusual: un *zoom* de 16 : 1. Es posible también mostrar en pantalla simultáneamente caracteres de tipos distintos. La CPU puede «direccionar» una cantidad notable de RAM, 256 k, mientras que en otras máquinas de 8 bits lo corriente es 64 k.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 192 k, ampliables a 256.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres, 640×400 en gráficos.
Teclado 103 líneas, incluyendo teclado numérico independiente control de cursor y 14 teclas de funciones especiales.
Discos. Gemelos de 5¼ pulgadas y 640 k de capacidad.
E/S. Paralelo Centronics, RS232, opcionalmente *interface* para red y «universal».

SOFTWARE
Sistema operativo. Compatible con CP/M.
Lenguajes. Basic; otros opcionales bajo CP/M.
Aplicaciones. Amplia gama bajo CP/M.

USO
Gestión y educación.

FORTUNE 32:16

Se trata de una máquina engañosa, pequeña pero muy potente, basada en la CPU Motorola 68000. Este procesador le dota de la potencia de muchos de los miniordenadores hoy existentes.
Muchos de los ordenadores basados en el 68000 utilizan el sistema operativo Unix. Fortune lo ha adaptado para sus usuarios, haciendo aparecer en pantalla un «menú» con programas y ficheros de datos, del cual el usuario selecciona entonces la función deseada. Sin embargo, este Unix modificado sigue permitiendo pasar de procesamiento de textos a buscar un elemento en una base de datos sin que se planteen los problemas típicos de un sistema operativo menos refinado y una CPU menos potente.
La versión del Unix de Fortune es además multiusuario. Aunque en el mundo de los grandes ordenadores esta técnica está firmemente asentada, en el de los micros, donde la CPU es un componente relativamente barato, tiene menos interés. Existe la alternativa de enlazar varias máquinas en una red en la que cada usuario tenga una CPU, pero compartiendo los discos duros y las impresoras.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Motorola 68000.
RAM 128 k, ampliables a 1 megaocteto.
ROM. De 4 a 16 k, según las opciones de *hardware* elegidas.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres; 13 caracteres especiales para procesamiento de textos; 15 símbolos gráficos; monitor de color opcional.
Teclado 99 teclas, incluyendo 9 de control de cursor, 15 numéricas y 16 programables.
Discos. De 1 a 4 unidades de 5¼ pulgadas y 800 k de capacidad cada disco; de 1 a 4 discos duros opcionalmente.
E/S. Puerto en serie RS232; puertos RS232 y en paralelo opcionales, controlador de comunicaciones, *interface* a la red Ethernet.

SOFTWARE
Sistema operativo. Compatible con Unix, con «núcleo» propio de Fortune.
Lenguajes. Basic; opcionales Cobol, Fortran, Pascal, C.
Aplicaciones. Procesamiento de textos, hoja de cálculo, contabilidad integrada, base de datos.

USO
Gestión.

FUTURE COMPUTERS FX20

El FX20 es la primera máquina de la nueva compañía británica Future Computers. Como se pretende que constituya una herramienta de la «oficina electrónica», lleva incorporadas posibilidades de conexión en red.
El FX20 utiliza el procesador 8088, de 16 bits, el mismo que el IBM Personal Computer y el Sirius I. Gracias a ello, la máquina puede contar con una base de *software* que crece continuamente. Puede potenciarse su versatilidad —más RAM o gráficos en color— con las mismas tarjetas complementarias usadas en el IBM.
Entre las novedades prometidas figuran una tarjeta de gráfico de alta resolución capaz de dar unos asombrosos 1.280×500 puntos, una *interface* para télex, más memoria y más recursos de E/S.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8088; opcionales, procesador matemático y Z80.
RAM 128 k, ampliables a 1 megaocteto.
ROM 4 k.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres; se preven opciones de gráficos de resolución media 640×250 y alta resolución 1.280×500.
Teclado 108 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, control de cursor y 20 teclas programables.
Discos. Discos flexibles gemelos de 5¼ pulgadas y 800 k de capacidad cada disco.
E/S. Puerto de impresora en serie RS232, interface de red, puerto de comunicaciones RS232; opcionales, 6 puertos RS232, bus de expansión compatible, IBM, módem de interfaces de télex.

SOFTWARE
Sistema operativo. CP/M-86; opcionales, MS-DOS, CP/M Concurrente.
Lenguajes. Opcionales Basic, Pascal, ensamblador, otros de distribuidores independientes.

Aplicaciones. Procesamiento de textos; opcionales base de datos, hoja de cálculo, gestión en general y control de mantenimiento.

USO
Gestión.

HEWLETT-PACKARD HP75C

En 1982 hizo su aparición en el mercado el ordenador portátil. Al igual que el HX-20 de Epson, el HP75C de Hewlett-Packard es un verdadero portátil. Sin embargo, ni siquiera estas máquinas cuentan con una pantalla plana capaz de presentar las habituales 24 líneas de 80 caracteres, y las unidades de microdisco no están aún generalizadas. Mientras se llega a estos refinamientos, las máquinas de Epson y Hewlett-Packard siguen siendo las pioneras en los ordenadores portátiles.

El HP75C, está muy bien construido. Es una máquina para el científico o el ingeniero.

El medio de almacenamiento del HP75C se sale de lo habitual: delgadas tarjetas magnéticas con una capacidad de 1,3 koctetos cada una. Estas tarjetas se leen y escriben insertándolas en una pequeña ranura del ordenador. El sistema es eficaz en su misma sencillez, pero la capacidad un tanto limitada.

En esta máquina se utiliza un Basic potente y «amistoso». La CPU lleva un microprocesador de 8 bits diseñado y fabricado por Hewlett-Packard, lo mismo que la *interface* HP-IL. Este sistema de conexión en red permite utilizar un magnetófono digital, un vídeo, un trazador gráfico y una impresora, entre otros periféricos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. De 8 bits (diseño y fabricación de Hewlett-Packard).
RAM 16 k, ampliables a 24.
ROM 48 k, con el Basic y el sistema operativo.
Pantalla. Cristal líquido de una sola línea de 32 caracteres.
Teclado 64 teclas, incluyendo control de cursor.
Almacenamiento. Tarjetas magnéticas de 1,3 k cada una.
E/S. *Interface* HP-IL.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Hewlett-Packard.
Lenguajes. Basic en ROM.
Aplicaciones. Owner's Pack con agenda, cálculos financieros y un juego.

USO
Principalmente ciencia e ingeniería.

HEWLETT-PACKARD HP86A

El HP86A es una máquina relativamente barata, pero de gran calidad.
El prestigio de Hewlett-Packard reposa en sus máquinas dirigidas a la esfera científica. Esta situación se debió a que la firma estaba ya muy introducida en la fabricación de equipos de laboratorio.
Para satisfacer las necesidades del científico y el ingeniero, las máquinas tienen *interfaces* para conectarlas a otros equipos Hewlett-Packard, su *software* les permite manipular datos numéricos, y sus gráficos permiten la fácil visualización de los datos.
Pero también son aplicables a la gestión. El HP86A, sobre todo si va equipado con el módulo CP/M, puede abordar la mayor parte de los problemas de gestión convencionales además de variadas aplicaciones en ciencia e ingeniería.
No obstante, hay un inconveniente. Añadir el módulo de CP/M impide el uso de lo que probablemente sea el mayor atractivo de la máquina: su potente Basic y sus gráficos.

LYNX

El Lynx es el primer producto de la firma Camputers, de Cambridge. La máquina posee varios rasgos llamativos, en especial una memoria que puede ampliarse de 48 k a la estupenda cifra de 192 k.
Los gráficos de alta resolución constituyen otro de sus atractivos, con la ventaja de que se puede definir el color de cada punto individualmente. El teclado es de tipo máquina de escribir, con 57 teclas.
Se puede usar un sistema operativo CP/M con el procesador Z80A, y como dispone además de amplias facilidades de E/S, el Lynx resulta perfectamente aplicable a la gestión (el CP/M es el sistema operativo típico de las máquinas de gestión de 8 bits).
Por otra parte, el Lynx, en su configuración básica, es un gran sistema doméstico del estilo del Atari 400.
Soporta monitores monocromos y en color y lleva un intérprete de Basic en ROM. Actualmente, el *software* para juegos lo suministran compañías distintas de Camputers y hace falta más.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. De 8 bits (especialmente diseñada y fabricada por Hewlett-Packard).
RAM 80 k, ampliables a 576.
ROM 48 k, con el intérprete de Basic y el sistema operativo.
Pantalla 16 o 24 líneas×80 caracteres; la pantalla hace de ventana en una zona de hasta 204 líneas×80 caracteres; varios modos gráficos de hasta 544×240 de resolución.
Teclado 91 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, control de cursor y 7 teclas programables.
Discos. Flexible opcional sencillo o gemelo de 5¼ pulgadas y 270 k de capacidad por disco.
E/S. Puerto en paralelo Centronics, *interface* para hasta dos unidades de disco; opcionalmente *interfaces* IEEE-488, RS232, HP-IL y GP-10.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Hewlett-Packard en ROM; disponible CP/M con un módulo opcional conectable.
Lenguajes. Basic científico extendido con posibilidades gráficas en ROM.
Aplicaciones. Amplia biblioteca en ROM para estadística, ciencia e ingeniería; procesamiento de textos y hoja de cálculo bajo CP/M.

USO
Ciencia, ingeniería y gestión general.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. Z80A.
RAM 48 k, ampliables a 192.
ROM 16 k, con intérprete de Basic y monitor.
Pantalla 24 líneas×40 caracteres, gráficos de 248×256, 8 colores; ampliable, con más RAM, a 24 líneas×80 caracteres y 248×512 en gráficos (monitor de color imprescindible en este caso).
Teclado 57 teclas, incluyendo control de cursor.
Magnetófono 300 a 1.200 baudios, definible por el usuario, implícitamente 600 baudios.
E/S. Puerto RS232, bus de expansión en paralelo, RGB con salidas vídeo *sync* y *composite* para monitor de color.

SOFTWARE
Sistema operativo. Monitor en ROM; CP /M opcional.
Lenguajes. Basic en ROM; previstos Pascal, Forth y Comal.
Aplicaciones. Juegos y *software* doméstico y programas de gestión (éstos con CP/M) suministrados por otras casas.

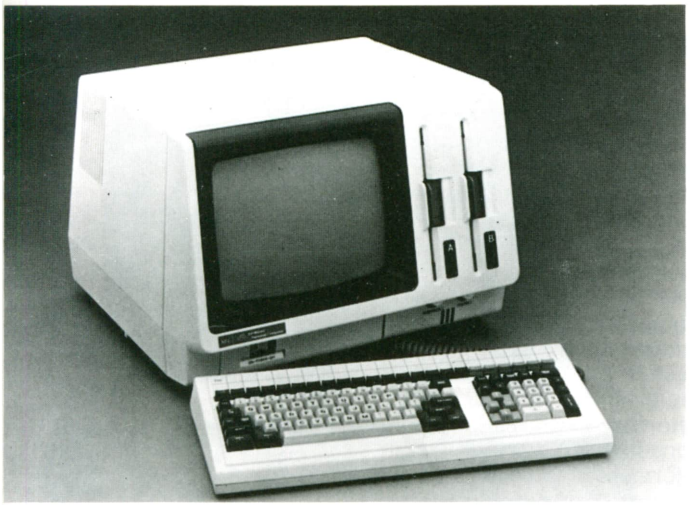
USO
Doméstico y gestión.

NEC APC

El APC *(Advanced Personal Computer)* es la máquina más reciente de NEC, los creadores de la serie PC8000. Se trata de una máquina de gestión con suficiente flexibilidad para interesar a empresas de tamaño muy dispar.
El teclado, fácil de usar, tiene 109 teclas, incluyendo teclado numérico independiente para trabajos aritméticos y 22 teclas de función programables que además se pueden usar en conjunción con la tecla de paso a mayúscula, obteniéndose otras 22 funciones definibles por el usuario. Es independiente de la carcasa donde van contenidos la circuitería, el monitor y las unidades de disco.
El APC se suministra con un *floppy* de 8 pulgadas y hasta 1 megaocteto de capacidad. Un segundo disco idéntico es opcional y también se dispone de un disco duro tipo Winchester de 5¼ pulgadas, cuya capacidad de almacenamiento llega a los 9,27 megaoctetos.
La gama de *software* es amplísima.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8086.
RAM 128 k, ampliables a 256.
ROM 8 k; unidad de procesamiento aritmético de 32 bits opcional.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres, 640×475 resolución gráfica en 8 colores; 224 caracteres predefinidos y 256 definibles por el usuario.
Teclado 109 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y 22 teclas de función (con la tecla de paso a mayúsculas 22 más).
Discos. Incluye siempre un *floppy* de 8 pulgadas, siendo opcional un segundo; el disco, de doble cara y doble densidad, tiene una capacidad de 1 megaoctetо; una unidad de disco duro de 5¼ pulgadas



permite contar con 9,27 megaoctetos más.
E/S. Bus en serie RS232 e *interface* en paralelo para impresora; opcionalmente NEC ofrece diversas tarjetas con controladores de E/S especiales.

SOFTWARE
Sistema operativo. CP/M-86 y MS-DOS.
Lenguajes. Basic, Cobol, Fortran, Pascal y casi todos los demás lenguajes de gestión.
Aplicaciones. Contabilidad general, procesamiento de textos, base de datos y demás *software* de gestión.

USO
Gestión.

NEC PC8000

Este es el ordenador más vendido en Japón, donde su precio resulta muy atractivo para el usuario doméstico. El PC8000 era una máquina avanzada en el momento de salir al mercado. Era uno de los poquísimos microordenadores de gestión en el que el color era estándar. El color —en este caso ocho distintos— constituye un canal más de información, y es muy útil para presentar gráficos e histogramas de forma visualmente atractiva y fácil de asimilar. El PC8000 ofrece además al usuario un procesador de textos en color.

Dispone de una amplia gama de *software* de gestión, por ejemplo, libro de compras, ventas y general, facturación, gestión de almacenes y nómina. Se puede usar aisladamente o como parte de un sistema de contabilidad integrado.

La máquina, pese a todo, tiene sus problemas. Mientras que otros fabricantes ofrecen 64 k de RAM a precios competitivos, el PC8000 cuenta de entrada con tan sólo 32. Para ampliarlos a 64 se precisa una unidad de expansión externa.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. Compatible con Z80.
RAM 32 k, ampliables a 64 k con una unidad de expansión externa.
ROM 24 k, con el Basic, ampliable a 32.
Pantalla 25 o 20 líneas×80, 72, 40 o 36 caracteres, 160×100 en gráficos, 8 colores.
Teclado 82 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, y 5 teclas programables.
Magnetófono 600 baudios.
Discos. *Floppies* gemelos opcionales de 5¼ pulgadas de una sola cara y densidad

sencilla, con 143 k de capacidad por disco.
E/S. Puerto para impresora paralelo Centronics, *interface* en serie; una unidad de expansión opcional ofrece puertos RS232 gemelos y IEEE-488 sencillo.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de NEC; opcional CP/M.
Lenguajes. Basic; otros con la opción CP/M.
Aplicaciones. Procesamiento de textos y otro *software* de gestión; amplísima variedad con la opción CP/M.

USO
Gestión en pequeña escala.

NORTH STAR ADVANTAGE

Una de las primeras firmas que desempeñó un papel importante en la revolución microinformática fue North Star. El Horizon, su primer modelo, sigue en el mercado, pero el Advantage es un ordenador más actual.

El Advantage es una máquina impresionante, destacando sobre todo sus posibilidades gráficas en gestión. Para sacar más provecho de este *hardware* gráfico, North Star ha desarrollado no sólo su propia versión del sistema operativo CP/M, sino otro sistema creación suya, el G-DOS. Con ambos sistemas funciona el Graphics Basic de Advantage. La resolución gráfica es moderada —640×240— pero adecuada para la gestión.

Otro aspecto positivo del Advantage es la posibilidad de añadir tarjetas con controladores de E/S. Se conectan mediante seis ranuras internas.

El Advantage contraría las tendencias modernas en dos aspectos. En primer lugar, a diferencia de algunas de las máquinas de 16 bits más recientes, carece de color. En segundo, una misma unidad alberga la pantalla, el teclado, los discos y la electrónica, mientras que otros fabricantes favorecen cada vez más el sistema de las «tres unidades». De la otra forma no resulta posible ajustar entre sí la pantalla y el teclado, aunque la máquina sea más fácil de transportar.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80; previsto procesador matemático opcional.
RAM 64 k, con 20 k más para visualización en pantalla.
ROM 2 k.
Pantalla 24 líneas×80 caracteres, 640×240 en gráficos.
Teclado 87 teclas, incluyendo control de cursor, teclado numérico independiente y 15 teclas programables.
Discos. *Floppies* gemelos de 5¼ pulgadas y 360 k de capacidad por disco; disco duro opcional de 5 megaoctetos de capacidad en sustitución de un *floppy*.
E/S. Opcionalmente, puertos en serie RS232 y en paralelo.

SOFTWARE
Sistema operativo. CP/M con extensiones gráficas, G-DOS (sistema de North Star para gráficos).
Lenguajes. Graphics Basic de North Star (para usarlo con G-DOS); opcionales Basic, Fortran y Cobol para CP/M, más otros de distribuidores independientes.
Aplicaciones. Paquete de gráficos comerciales; opcionalmente procesamiento de textos, lista de direcciones, base de datos, contabilidad.

USO
Gestión.

OLIVETTI M20

Olivetti entró en el mercado del microordenador en 1982 con el M20.
Sorprende el procesador: el Zilog, potente *chip* de 16 bits, muy bueno para aplicaciones matemáticas, pero no existe ningún sistema operativo aceptado para él. Por ello, Olivetti escribió el suyo propio: PCOS. Como es una firma grande, capaz de suministrar una amplia gama de *software* adecuado, Olivetti se ha visto libre del problema que suele planteárseles a los fabricantes cuyas máquinas tienen un sistema operativo poco corriente: la escasez de *software*. Además de los «paquetes» de Olivetti, también otras casas han escrito *software* para el M20.
La gama del M20 consta de tres máquinas, y el modelo básico tiene 128 k de RAM y una única unidad de *floppy*. Todos los modelos admiten un sistema gráfico de color opcional.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z8001.
RAM 160 k, ampliables a 244.
ROM 2 k, ampliables a 8.
Pantalla 16 líneas×64 caracteres o 25 líneas×80 caracteres; 512×256 o 480×256 en gráficos; opcionalmente visualización en color, 8 colores.
Teclado 72 teclas, incluyendo teclado numérico independiente.
E/S. Serie RS232, paralelo Centronics; opcional gemelos RS232 y sencillo IEEE-488.
Discos. *Floppies* gemelos de 5¼ pulgadas y 320 k de capacidad por disco.

SOFTWARE
Sistema operativo. PCOS *(Profesional Computer Operating System)* propio de Olivetti.
Lenguajes. Basic.
Aplicaciones. Procesamiento de textos, hoja de cálculo, comunicaciones, paquetes generales de gestión y otros especializados para abogados, escuelas, topógrafos, contratistas, electricistas, científicos, ingenieros y estadísticos.

USO
Gestión y ciencia.

ORIC-1

El Oric-1 de Tangerine Computers va orientado al mercado del micro barato. Y, lo mismo que del Sinclair, también hay dos versiones del Oric-1: 16 k y 48 k.
El teclado está muy bien diseñado, con teclas a medio camino entre las de una máquina de escribir y las del Spectrum. Al apretar las teclas se produce un leve sonido, aunque puede suprimirse si se desea. La inclinación de las teclas facilita su uso.
La visualización en pantalla que ofrece el Oric-1 es análoga al formato usado por Prestel, Ceefax y Oracle. Se dispone de ocho colores, incluidos el blanco y el negro, que se pueden presentar en fondo o primer plano. Los gráficos de alta resolución son de 200×240.
Lleva incorporado un sintetizador de sonido para efectos sonoros en los juegos. Es preferible hacer salir el sonido por nuestro hi-fi que por el altavoz interno.
Las facilidades de E/S son buenas: el puerto paralelo Centronics permite usar numerosas impresoras, sencillas o complejas, y un puerto de expansión da acceso a todas las señales del sistema, por lo que se puede conectar el periférico que se desee. Está previsto un módem para conexión a Prestel.

En comparación con el Spectrum, el Oric-1 está peor dotado de *software* y, como los Basic de las máquinas son distintos, el *software* del Spectrum no vale para el Oric-1. Sin embargo, el que existe —juegos sobre todo— ya se está traduciendo al Basic del Oric.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 6502.
RAM 16 k (existe también un modelo con 48 k).
ROM 16 k, con Monitor e intérprete de Basic.
Pantalla 28 líneas×40 caracteres, ocho colores de fondo y primer plano, 240×200 en gráficos; pantalla compatible con Teletext, salida a un televisor.
Magnetófono 2.400 o 300 baudios.
E/S. Puerto de impresora paralelo Centronics, puerto de expansión del sistema para otras *interfaces;* previsto módem para conexión a Prestel.

SOFTWARE
Sistema operativo. Monitor en ROM.
Lenguajes. Basic.
Aplicaciones. Juegos y *software* doméstico suministrados por terceros.

USO
Doméstico.

SHARP PC-1500

A primera vista, el PC-1500 parece una calculadora cargada con demasiadas teclas. Pero, aunque puede usarse como calculadora, es un verdadero ordenador programable en Basic. El uso de este lenguaje de programación dota a la máquina de una versatilidad muy superior a la de las calculadoras corrientes.
El PC-1500 utiliza unos *chips* especiales que consumen menos energía que los normales. Gracias a estos *chips* de CMOS *(Complementary Metal Oxide Silicon)*, la máquina puede funcionar durante 50 horas con sus pilas, según cifras de Sharp. Un inconveniente, sin embargo, es que los *chips* de CMOS no son tan rápidos como otros, por lo que esta máquina resulta un poco lenta.

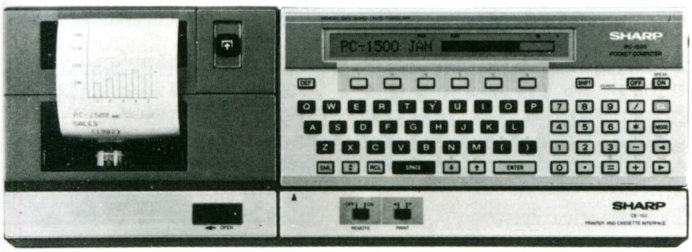
La pantalla es clara y suficientemente grande para soportar gráficos. Debajo de la misma hay seis teclas de función idéntica definibles por el usuario, contando en total el teclado con 65 teclas, incluido el numérico independiente.
Un complemento muy útil es un *plotter* de cuatro colores, capaz de escribir numerosos símbolos gráficos y textos de diversos tamaños. Se colocan cuatro pequeños bolígrafos en un tambor parecido al de un revólver y luego este tambor puede hacerse girar bajo programa, lo que permite seleccionar los distintos colores.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU. CMOS de 8 bits.
RAM 2,6 k, ampliables mediante módulos conectables a 4 u 8 k.
ROM 16 k, con el intérprete de Basic.
Pantalla. Cristal líquido de una sola línea con 26 caracteres; en gráficos 7×156 puntos.
Teclado 65 teclas, incluyendo teclado numérico independiente y 6 teclas programables.
E/S. *Interfaces* de magnetófono gemelas para almacenamiento de datos y programas; *plotter* de cuatro colores opcional.

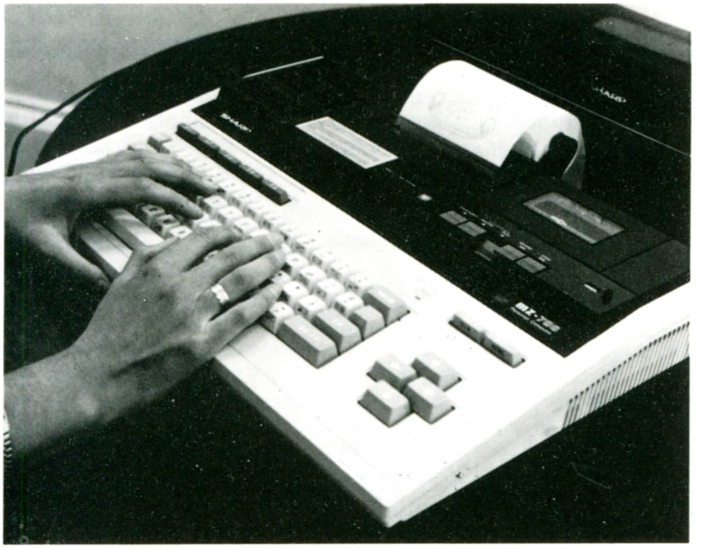
SOFTWARE
Lenguaje. Intérprete de Basic en ROM.

USO
Ciencia, ingeniería, gestión.



SHARP MZ-700

En máquinas de gestión, Sharp no ha tenido hasta ahora arraigo en el mercado, pero con el MZ-700 la situación puede cambiar.
El ordenador básico ofrece ocho colores, gráficos y alta calidad; existe también una impresora-*plotter* de cuatro colores para texto y gráficos. Lo mismo que la impresora-*plotter*, el magnetófono opcional encaja en un espacio que hay detrás del teclado.
El S-Basic de la máquina se entrega en cinta, igual que en sus predecesores. Gracias a este sistema de la cinta es fácil emplear también otros lenguajes, por ejemplo el Forth y el Pascal, y también se pueden cargar desde cinta programas en código de máquina.
Los modelos MZ-700 no llevan el monitor incorporado como las máquinas de Sharp más antiguas, y por ello resultan más compactos. El teclado es de tipo máquina de escribir, con 69 teclas, incluyendo control de cursor y cinco teclas de función programables que, como pueden usarse en combinación con la tecla de paso a mayúsculas, son en realidad diez.
El MZ-700 es el primer micro doméstico de Sharp con gráficos en color, siendo de gran calidad los caracteres gráficos predefinidos. El formato básico es 25 líneas×40 caracteres, pero es posible pasar a 50 líneas×80 caracteres.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 64 k para usuario, 4 k para vídeo.
ROM. Monitor en código de máquina de 4 k, otras 4 k para generación de caracteres.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres; ocho colores.
Teclado 69 teclas, incluyendo control de cursor y cinco teclas de función programables (10 con la tecla de paso a mayúsculas).
Magnetófono 1.200 baudios, magnetófono incorporado opcional.
E/S. Puertos de *cassette*, TV, vídeo y *joystick*, conector de expansión Sharp.

SOFTWARE
Sistema operativo. Monitor en código de máquina en ROM.
Lenguajes. S-Basic en cinta; opcionalmente ensamblador, Pascal y Forth, también en cinta.
Aplicaciones. Juegos.

USO
Doméstico, gestión en pequeña escala.

SIRIUS I

Chuck Peddle, el creador del PET de Commodore, fue el diseñador y fabricante del Sirius 1.
En el momento de aparecer, su precio —análogo al de máquinas mucho menos potentes— produjo enorme revuelo.
Por lo que valía un sistema de 8 bits con 64 k, el Sirius ofrecía un procesador de 16 bits (el 8088) y 128 k de RAM, ampliables a 896.
Puntos a favor del Sirius son también su teclado, con 96 teclas,incluyendo teclado numérico independiente y las teclas de control de cursor y edición, una resolución gráfica de 800×400 puntos y unas unidades de disco de 5¼ pulgadas de gran capacidad: 600 k por disco.
Como su visualización en pantalla es buena, resulta muy eficiente en procesamiento de textos.
Todas las teclas de función pueden programarse para llevar a cabo operaciones de procesamiento de textos, y otras teclas se pueden programar para obtener con una sola pulsación palabras y frases de uso frecuente.
Ambas posibilidades derivan de la de poder reconfigurar todo el teclado por *software*.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 8088 (16 bits).
RAM 128 k, ampliables a 896.
Pantalla 25 líneas×80 caracteres, variable a 50 líneas ×132 caracteres; 800×400 puntos en gráficos.
Teclado 95 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, controles de cursor y edición, controles de brillo y contraste, siete teclas programables.
Discos. Gemelos de 5¼ pulgadas de una sola cara y 600 k de capacidad por disco; opcionalmente unidades de doble cara y 1.200 k de capacidad por disco, y discos duros de 5 y 10 megaoctetos.
E/S. Puertos gemelos RS232, puerto para impresora paralelo Centronics, puerto IEEE-488; bus de expansión interna para tarjetas complementarias.

SOFTWARE
Sistema operativo. CP/M-86 y MS-DOS; opcional CP/M-80 (con tarjeta de Z-80), UCSD p-System.
Lenguajes. Basic (interpretado y compilado), Pascal, C, Forth, Fortran.
Aplicaciones. *Software* de gestión Pulsar de ACT; procesamiento de textos, hoja de cálculo, comunicaciones, gráficos; también «paquetes» de gestión.

USO
Gestión.

SORD/CGL M5

Es uno de los primeros ordenadores domésticos japoneses. El M5 oculta unas importantes prestaciones tras un aspecto externo de ordenador de poca monta. Los 3 k de RAM parecen, a primera vista, un poco pobres, pero en realidad existe otro bloque de 16 k RAM para la visualización en pantalla. Esto significa que los refinados recursos gráficos del M5 no consumen el precioso espacio de programa.
El teclado es del tipo calculadora, con confirmación mediante un «click» en el monitor. Entre las 55 teclas, las hay que dan con una sola pulsación las instrucciones del Basic, aunque si se prefiere también se puede inhibir esta función y teclearlas con todas las letras.
Una peculiaridad del M5 es que el Basic no va contenido en ROM interna. El Basic-I, de solo enteros, se suministra en un cartucho de ROM. Análogamente, para utilizar los Basic, muy potentes, para gráficos o coma flotante, hay que insertar los cartuchos del Basic-G y del Basic-F.
Uno de los aspectos más interesantes de la ROM del Basic-G es la posibilidad de que el usuario defina unos grupos de caracteres gráficos llamados «sprites». Como funcionan en 31 planos, se pueden idear juegos bastante complicados. Esto, junto con su potente sintetizador de sonido, hacen del M5 una máquina muy buena para juegos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 3 k de RAM de usuario (ampliables a 7 k con el cartucho de Basic-G), 16 k de RAM para vídeo.
ROM 8 k, ampliables a 16.
Pantalla. Con el Basic-G opcional, 24 líneas×32 o 40 caracteres, 40 líneas×64 caracteres en gráficos «pixel», 32 «sprites» y 16 colores.
Teclado 55 teclas, incluyendo control de cursor.
E/S. *Interfaces* para magnetófono, impresora Centronics, controladores de juegos, TV y monitor.

SOFTWARE
Sistema operativo. Contenido en cartuchos de ROM.
Lenguajes. Basic-I (Integer Basic), opcionalmente Basic-G y Basic-F, todo en cartuchos de ROM.
Aplicaciones. Juegos.

USO
Doméstico.

SORD M23

El M23 tiene una potencia sorprendente para su tamaño: su capacidad de RAM es de 128 k.
Sord ha adoptado la desusada medida de crear su propio *software*. Su núcleo es el PIPS *(Pan Information Processing System)*, que es una combinación de sistema operativo, paquete de gestión polivalente y hoja de cálculo. El sistema tiene una gran potencia, cubre muchas de las necesidades de las empresas y se pueden introducir, almacenar, manipular y mostrar datos de formas muy distintas. Sord proporciona también otros «paquetes» de gestión, por ejemplo *software* para procesamiento de textos.
Entre los complementos con que cuenta figuran un sistema de gráficos en color, varios tipos de discos y una pantalla de cristal líquido de 8 líneas por 80 columnas que se conecta al M23 para poder usarlo fuera de su ubicación habitual.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU Z80.
RAM 228 k.
ROM 4 k.
Pantalla 24 líneas×40 u 80 caracteres; pantalla opcional de cristal líquido de 8 líneas×80 caracteres; tarjeta opcional de gráficos con 640×200 de resolución; visualización en color opcional.
Teclado 92 teclas, incluyendo teclado numérico independiente, control de cursor y 7 teclas programables.
Discos. Opcionalmente, *floppies* gemelos de 5¼ pulgadas y 330 k de capacidad por disco; existen también unidades de disco de 8 pulgadas.
E/S. Puertos en serie gemelos RS232, puerto para impresora Centronics en paralelo; opcionalmente puerto en paralelo IEEE-488.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de Sord.
Lenguajes. Opcionalmente Basic, Fortran, Pascal, Ensamblador.
Aplicaciones. Paquete de gestión PIPS, procesamiento de textos, entrada de datos (todo ello en forma de cartuchos de ROM).

USO
Gestión.

TEXAS INSTRUMENTS CC-40

El CC-40 de TI o, por su nombre completo, el Compact Computer 40 es una máquina de mano, que funciona a pilas y está orientada al usuario profesional.
Aparte de su portabilidad, el mayor atractivo del modelo reside en el *software* de aplicaciones producido por TI. Por el momento se dispone de ocho cartuchos de estado sólido. En cinta digital Waftertape, que se usa con una unidad especial, hay catorce «paquetes» de *software* más.
El *software* de TI es por ahora de interés sólo para usuarios técnicos o de gestión, pero se espera que la gama de aplicaciones se diversifique.
Tiene una pantalla incorporada de cristal líquido. Es de tamaño razonable para el usuario profesional.
Usando una *interface* de periféricos Hex-bus con esta máquina se pueden aprovechar los periféricos baratos creados para el 99/2 de Texas Instruments.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

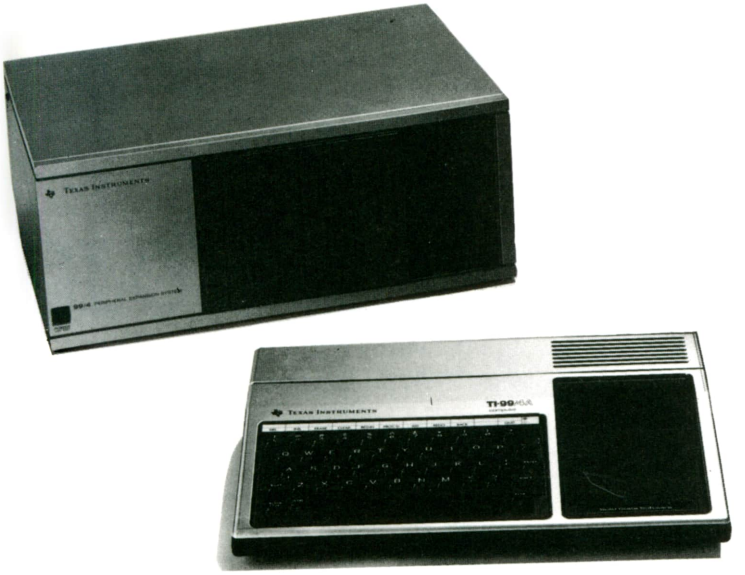
HARDWARE
CPU 9995.
RAM 6 k, ampliables a 18.
ROM 34 k.
Pantalla 31 caracteres matriciales (5×8); 18 indicadores, 6 de ellos programables; contraste ajustable.
Teclado 65 teclas, incluyendo teclado numérico independiente.
E/S. Se precisa la *interface* de periféricos Hex-bus para diversas funciones de E/S; cartuchos de estado sólido acoplables.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de TI.
Lenguajes. Basic extendido de TI.

USO
Informática personal portátil.

TEXAS INSTRUMENTS 99/4A

Texas Instruments se atribuye la invención del componente clave de la revolución microinformática: el *chip* de silicio. Era inevitable que TI incorporara los ordenadores personales a su lista de productos —calculadoras, ayudas a la educación e instrumentos científicos tienen ya un ganado prestigio.
El TI 99/4A es una máquina versátil y bien diseñada. Es el único ordenador doméstico con un microprocesador de 16 bits. Sin embargo, como este *chip* es creación de TI, no es compatible con el *software* de otros fabricantes. TI ha atacado el problema produciendo una amplia gama de *software*, incluidos los juegos y paquetes domésticos habituales. La firma fabrica también diversas opciones de *hardware*, entre ellas un sintetizador de voz (la síntesis de voz es uno de los temas en que TI trabaja más a fondo, dedicándole los esfuerzos de un importante departamento de investigación).
El 99/4A cuenta en principio con un Basic, aunque existe un módulo opcional que lo potencia sustancialmente. Con esto se enriquecen con una amplia gama de instrucciones suplementarias las posibilidades de la máquina, entre ellas gráficos muy potentes.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

HARDWARE
CPU 9900 (propio de TI).
RAM 16 k, ampliables a 48.
ROM 26 k, con sistema operativo, lenguaje gráfico y Basic.
Pantalla 24 líneas×32 caracteres, 192×256 en gráficos (16 colores de primer plano y de fondo).
Teclado 48 teclas.
Magnetófono. Dos puertos de magnetófono.
Discos. Opcionalmente, hasta tres unidades de *floppy* de 5¼ pulgadas y 92 k por disco de capacidad.
E/S. Conector de 44 patas para módulos periféricos de TI; tarjeta opcional de E/S con puertos RS232 gemelos y sencillos de impresora Centronics.

SOFTWARE
Sistema operativo. Propio de TI.
Lenguajes. Basic de TI en ROM; opcionalmente Basic extendido, Pascal, Logo y ensamblador.
Aplicaciones. Variedad de juegos y *software* doméstico, más algunos «paquetes» de ciencia e ingeniería y de desarrollo de programas.

USO
Doméstico.

GLOSARIO

A

Acceso. Proceso de recuperar datos de un fichero de disco o de una posición de memoria.

Acoplador acústico. Dispositivo que se usa, en combinación con un aparato telefónico, para comunicar ordenadores. El ordenador suele conectarse al acoplador a través de una *interface RS232.* El acoplador convierte señales digitales en tonos de audio y viceversa.

Ada. Lenguaje de programación de alto nivel usado ahora por el Ministerio de Defensa de los E.E.U.U.

ADC. Siglas inglesas para «Conversión analógico-digital».

AI. Siglas inglesas para *inteligencia artificial.*

Alfanumérico. Término que designa todas las letras del alfabeto, los números y, a veces, también los signos de puntuación.

Algebra de Boole. Rama de las matemáticas que estudia las afirmaciones y proposiciones lógicas en las que se basa la lógica utilizada en el *software* y el *hardware* de los ordenadores.

Algol. «Algorithmic Oriented Language», *lenguaje de programación* de alto nivel utilizado sobre todo en aplicaciones científicas.

Algoritmo. Descripción del método usado para resolver un problema. Se considera más interesante, en lugar de escribir la solución en un *lenguaje de programación* concreto, redactarla en

forma de algoritmo, que luego los programadores pueden transformar en código del lenguaje que más convenga.

ALU. Siglas inglesas de «Unidad Artimética y Lógica». Es la parte de la CPU que lleva a cabo todos los cálculos.

«Amistoso». Término que se aplica a un ordenador o a un programa que resulta fácil de usar para los que no tienen conocimientos especializados de informática.

Análisis de sistemas. Proceso de decidir por ejemplo, si informatizar una oficina puede resultar beneficioso y, en caso afirmativo, de qué manera hacerlo.

AND. Una función lógica de *software* y *hardware* que da por resultado un «1» lógico si ambas entradas son «1» y un «0» en cualquier otro caso.

Anillo de Cambridge. Método de conectar ordenadores y periféricos para formar una *red de área local.*

Anotación de control. Registro que suele haber en los discos, *flexibles* o *duros,* que permite relacionar nuestra entrada con la salida del ordenador.

ANSI. Siglas de «American National Standards Institute». Esta organización ha estado tratando de establecer una norma para el lenguaje *Basic.* Aunque su propuesta se conoce ya desde hace tiempo, no ha tenido gran aceptación entre los fabricantes.

APL. Siglas de A Programming Language («Un lenguaje de programación»). Potente lenguaje polivalente desarrollado por IBM y utilizado sobre todo en *macro* y *miniordenadores.* En lugar de instrucciones en inglés, en APL se utilizan símbolos especiales que los teclados, monitores e impresoras corrientes son incapaces de manejar.

Arquitectura. Término que designa la estructura del *hardware* de un ordenador desde el punto de vista del *software.*

ASCII. Siglas de «American Standard Code for Information Interchange». Se trata de un código binario normalizado para representar números, letras, signos de puntuación y otros símbolos, más unos cuantos códigos de control. Los ordenadores almacenan información utilizando el código ASCII en la *memoria*

y en los *floppies*, y para enviarla a otros ordenadores o a los *periféricos*.

B

Banco de pruebas. Uno o más programas pensados para comprobar ciertas características de un ordenador o una *CPU*, cuyo resultado suele ser una serie de tiempos en función de los cuales se pueden comparar distintas máquinas y obtener una estimación de su potencia y su eficiencia.

Basculador. Circuito lógico que puede adquirir y conservar un valor 1 o 0 *binario;* las celdas de *RAM* son en esencia basculadores.

Base de datos. Almacén de *datos* o información organizado de manera que resulta fácil acceder a ellos. Almacenar grandes cantidades de datos, clasificarlos y hacer búsquedas es una de las aplicaciones a que mejor se prestan los ordenadores.

Basic. El *lenguaje de programación* más utilizado. La idea original era crear un lenguaje fácil de aprender que permitiera a los principiantes obtener resultados con poco esfuerzo. El nombre deriva de las siglas de Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code («Código de Instrucciones Simbólicas de Usos Múltiples para Principiantes»). Casi todas las marcas de microordenador cuentan con un *intérprete* de Basic, y este lenguaje se puede usar en muchas aplicaciones, aunque para algunas resulta lento si no se usa un *compilador* de Basic. El principal problema del Basic es que no es idéntico de un ordenador a otro.

Baudio. Medida de la velocidad a que se transmite información por una interface en *serie*. Por regla general, el número de baudios dividido entre diez da el número de caracteres por segundo.

BCD. Véase *Decimal codificado en binario.*

Bifurcación. Punto de un *programa* en el que se altera el orden de ejecución de las operaciones, normalmente a resultas de una decisión.

Binario. Método de representar números utilizando como base el 2 en lugar del 10 (sistema decimal), que es lo corriente. En los

ordenadores resulta esencial, pues la información puede representarse por la presencia o ausencia de una corriente eléctrica.

Bit. Contracción de *b*inary dig*it* («dígito binario»). Es la unidad de información básica en el ordenador. Hacen falta ocho bits para formar los códigos que representan cualquier carácter del teclado de un ordenador. A los grupos de ocho bits se les llama *octetos.*

Bucle. Término de programación que denota la ejecución repetida de un trozo de programa. Si el programa está bien escrito, el número de iteraciones debe estar controlado. Un programa con un «bucle infinito» nunca termina de ejecutarse mientras no se apaga la máquina.

C

C. Lenguaje de programación en el que se combinan la versatilidad del *lenguaje ensamblador* con la velocidad de redacción y facilidad de uso de un lenguaje de alto nivel tal como el *Pascal.* Creado en los Bell Laboratories de los E.E.U.U. como complemento del sistema operativo *Unix,* son ya muchas las máquinas que cuentan con *compiladores* de C.

Cabeza de lectura/escritura. Componente de una *unidad de disco* que convierte los pulsos eléctricos en magnéticos para grabar datos en un disco, y a la inversa para leerlos.

Cadena. Grupo de caracteres que representa una palabra o una frase que está en la memoria del ordenador. En *Basic,* las variables de cadena —las que pueden contener textos *alfanuméricos*— llevan el signo $ detrás del nombre de la variable.

Caída. Término coloquial usado para indicar que un ordenador no funciona.

CAL. Siglas inglesas para enseñanza asistida por ordenador.

Campo. Cierta categoría de información. La información contenida en, pongamos, una *base de datos,* debe organizarse con arreglo a una determinada estructura para que el ordenador la pueda clasificar.
Cada registro, a su vez, se divide en campos. En una agenda electrónica, por ejemplo, cada entrada sería un registro, y en un registro habría un campo con el

nombre de la persona, otro con la dirección, etc.

Chip. Nombre que coloquialmente se aplica al circuito integrado. En él se agrupan, en un solo trozo de silicio, gran cantidad de transistores, diodos y otros componentes.

Clave. Palabra especial de un registro o un fichero de una *base de datos* por la que el ordenador puede hacer búsquedas o mediante la que puede clasificar la información en cierto orden.

CMOS. Significa Complementary Metal Oxide Silicon («Silicio-óxido-metal complementario»). Se trata de una forma especial de construir *chips* que da por resultado componentes que consumen muy poco pero son más lentos que los fabricados con otras tecnologías. El CMOS suele usarse en calculadoras, relojes y ordenadores de bolsillo.

Cobol. Common Business Orientated Language («Lenguaje Común Orientado a la Gestión»). *Lenguaje de programación* de alto nivel que se usa en aplicaciones comerciales o de gestión.

Código Baudot. Sencillo código *alfanumérico* utilizado en las máquinas de télex y teleimpresores, que consta de cinco bits por carácter. También llamado código Murray.

Código de máquina. Lenguaje de ordenador que consiste en una serie de códigos *binarios*, producidos normalmente por un *ensamblador* o un *compilador*. El código de máquina es el lenguaje que entiende directamente el ordenador.

Código de operación. Instrucción en *lenguaje ensamblador*.

Código fuente. Nombre que recibe un programa de ordenador escrito con un editor o un *procesador de textos* antes de ser compilado.

Compatibilidad. Posibilidad de usar un *periférico* o un *programa* en varias máquinas distintas. Para el *hardware*, esto significa una *interface* común, estándar, tal como la *interface Centronics*. Para el *software* es algo vital: si se va a vender un paquete es imprescindible que funcione en cuantos ordenadores distintos sea posible.

Compatibilidad ascendente. Término que se aplica al *software* o a ciertos tipos de *hardware* a los que se han

incorporado nuevas posibilidades. Si decimos, por ejemplo, que una versión nueva de un *sistema operativo* tiene compatibilidad ascendente con la versión anterior, significa que los *programas* que funcionaron en la antigua podrán ejecutarse también en la nueva, pero los programas escritos para la nueva no funcionarán con la antigua.

Compilador. *Programa* que convierte otro programa escrito en un lenguaje de alto nivel al código *binario* que los ordenadores entienden. Un programa funciona casi siempre más rápido si se ha usado un compilador que con un *intérprete,* pero no tiene por qué ser más veloz ni más corto que un programa escrito en *lenguaje ensamblador.*

Comunicación asíncrona. Método de transmitir información en el que el intervalo de tiempo que separa los caracteres transmitidos puede variar aleatoriamente. Para obtener una mayor velocidad, entre grandes ordenadores se usa la comunicación síncrona.

Comunicación síncrona. Método de intercambiar *datos* entre ordenadores a muy alta velocidad, que exige una sincronización muy precisa y el empleo de códigos especiales de control. Se utiliza sobre todo en *macro* y *miniordenadores.*

Copias de seguridad. Duplicado del contenido de un disco. Aunque la mayor parte de los micros modernos son muy fiables, no por ello dejan de producirse fallos esporádicos. Probablemente, el eslabón más débil del sistema sea la *unidad de disco,* pues sus mecanismos se desgastan y averían, y los mismos *floppies* son fáciles de dañar si no se tratan con cuidado. Por ello debe adoptarse la medida rutinaria de hacer una copia de seguridad y guardarla en lugar aparte.

CP/M. Es el *sistema operativo* para microordenadores más difundido. Creado en los E.E.U.U., consiguió una rápida aceptación, pues con él quedaba garantizado que los programas escritos para una marca de ordenadores funcionaran con otra. Permite «conectar» de manera estándar el *software* y el *hardware.* Existen ahora varias versiones de CP/M: CP/M-80 para las máquinas de 8 bits, CP/M-86 para las de 16, MP/M, versión multiusuario, y CP/NET, versión para red.

CPU. Significa Central Processing Unit («Unidad

central de proceso»), y es el «cerebro» del ordenador, donde tiene lugar el cálculo propiamente dicho. En un microordenador reside en un único componente, llamado *microprocesador,* pero en los grandes ordenadores puede ocupar desde varias tarjetas de circuito impreso a un armario abarrotado de tarjetas.

CRT. Siglas «Tubo de rayos catódicos». En sentido estricto, son las pantallas que llevan los modernos ordenadores. Sin embargo, suele designarse con el mismo nombre al conjunto de pantalla y *teclado* que, en muchas máquinas, constituye una sola unidad.

Cursor. Pequeño símbolo, línea o carácter que indica el punto de la pantalla en que va a aparecer el siguiente carácter tecleado.

D

Dato. Cualquier cosa almacenada en un ordenador o producida por él que no sea un *programa.* El proceso de datos consiste sencillamente en llevar a cabo alguna operación con los datos de un ordenador.

Decimal codificado en binario. Método de almacenar números en un ordenador. Se considera dividido cada *octeto* en dos grupos de cuatro bits o *semioctetos,* y en cada uno de estos grupos se almacena un dígito decimal en binario. Aunque de esta forma se ocupa más memoria y las operaciones aritméticas son más lentas, se obtienen resultados muy exactos.

Depuración. Proceso de búsqueda y eliminación de errores o averías en *software* o en *hardware.*

Desplazamiento de visualización o *scroll.* Movimiento de las líneas de texto en una *pantalla,* normalmente hacia arriba o hacia abajo.

Diálogo. Intercambio de unas señales especiales entre un ordenador y un *periférico* tal como una *impresora.* La impresora, por ejemplo, envía una señal para indicar que está lista para recibir caracteres del ordenador, y después el ordenador envía una señal que avisa de que va a mandar un carácter. Cuando la impresora recibe el carácter, lo imprime y vuelve a mandar la señal de que está lista, y así sucesivamente.

Digitalizador. *Periférico* de entrada. Consiste en un tablero en cuya superficie se dibuja con un lápiz especial (el dibujo va apareciendo en una pantalla). Se puede almacenar en disco o pasarlo a papel mediante una impresora gráfica o un *plotter.*

Dirección. Número (usualmente *hexadecimal)* de una posición determinada de memoria.

Directorio. Zona del disco reservada para la información relativa a los ficheros —programas y datos— de dicho disco y a la posición que en él ocupan. La primera información puede obtenerla el usuario normalmente con las órdenes CATALOG o DIR, y la segunda suele usarla el ordenador mismo para encontrar lo que hay guardado en el disco.

Disco compacto. Disco de plástico de 4,7 pulgadas en el que se ha grabado sonido digitalizado que puede leerse con un tocadiscos especial de láser.

Disco duro. Disco magnético en el que se guardan *programas* y *datos* lo mismo que en un *floppy.* Son caros pero tienen más capacidad que el *floppy* y son más rápidos. Los más populares son los de tipo *Winchester.*

Disco óptico. Disco de plástico con un soporte interior de aluminio en el que se graban *datos binarios* y que se lee mediante un rayo láser de baja intensidad. Se usa en los *discos compactos* y *videodiscos.*

Discos Winchester. Tipo de *disco duro* en el que el disco propiamente dicho más las *cabezas de lectura/escritura* se albergan en un recinto sellado. Se obtiene así una unidad compacta que se puede integrar con un microordenador y admite una gran cantidad de información, de cinco a diez millones de *octetos.* El único inconveniente es que no se puede sacar y cambiar el disco, lo que dificulta la obtención de *copias de seguridad.* A veces se vende junto al Winchester una unidad especial de cinta en la que se puede volcar la información en caso de que algo marche mal en la unidad de disco.

Documentación. Manuales que acompañan a un nuevo ordenador o a un *software,* explicando cómo se usa.

E

EAROM. Siglas de *ROM* alterable eléctricamente. Es un tipo de ROM cuyo contenido no sólo se conserva al apagar el sistema, sino que se puede además modificar, como si se tratase de una *RAM,* después de enviar ciertas señales de control. No significa esto que las EAROM puedan sustituir sin más a las RAM, pues son más caras y lentas, y exigen unos niveles de voltaje poco manejables.

Econet. Sistema de *red* británico de bajo coste basado en el principio del *anillo de Cambridge.*

Editor. *Programa* que permite introducir textos en un ordenador, almacenarlos y volverlos a escribir. No suelen ser tan completos y fáciles de usar como los *procesadores de textos.* Los usan los programadores que no tienen acceso a un procesador de textos para escribir los programas que luego *compilan* o *ensamblan.*

Emulador. *Hardware* o *software* que imita otro *hardware* o *software.* Por ejemplo, un emulador de CPU permite ejecutar en un ordenador los programas escritos en lenguaje de máquina de otro cuya CPU es distinta e incompatible.

Ensamblador. *Programa* que traduce programas escritos en *lenguaje ensamblador* a las instrucciones *binarias* que el ordenador «entiende».

EPROM. Siglas de Erasable Programmable *ROM («ROM borrable y programable»).* Es un tipo de ROM cuyo contenido se puede borrar exponiéndola a una luz ultravioleta fuerte. Luego puede volver a programarse con un dispositivo especial.

Error sintáctico. Orden o instrucción mal escrita (por ejemplo PRIMT en lugar de PRINT) que el ordenador no consigue entender. Cuando esto sucede aparece en pantalla un mensaje de error sintáctico (cuya formulación exacta varía de un ordenador a otro).

E/S. Significa entrada-salida. Casi todos los ordenadores cuentan con puertos de E/S para comunicarse con otros dispositivos, que se ajustan a alguna *interface* estándar.

E/S en paralelo. Sistema de comunicar un ordenador y un *periférico* enviando datos de *octeto* en octeto. Se precisan ocho hilos, con uno más para la tierra (a veces dos) y otro para las señales de *diálogo.*

E/S en serie. Método de transmitir información a y desde un ordenador de *bit* en *bit*. La norma más común para transmisión en serie es la *RS232*.

Ethernet. Sistema de *red* que permite transportar información de audio y vídeo además de datos de ordenador. Aunque actualmente sale caro, el precio del *software* de Ethernet está reduciéndose.

F

Fibra óptica. Hilo de vidrio muy transparente que se hace vibrar a gran velocidad para transportar una corriente de señales binarias. Aparte de transportar un gran volumen de datos, las fibras ópticas son inmunes a las interferencias eléctricas que tanto afectan a los cables convencionales.

Fichero. Término que suele aplicarse a una colección de datos almacenados en disco o *cassette*. Unos ficheros serán programas de ordenador, bases de datos o textos creados por un procesador de textos.

Firmware. Uno o más programas grabados permanentemente en un *chip* de *memoria*, por lo que forman parte del sistema informático. En *firmware* suelen ponerse *monitores* y, en los ordenadores domésticos, juegos y otro *software* en cartuchos de *ROM* intercambiables.

***Floppy* o disco flexible.** Medio de almacenamiento de *datos* y *programas*. Como el contenido de la *memoria* del ordenador se borra al apagarlo, es preciso contar con un medio de almacenar permanentemente la información. Para ello se utilizan los *floppies* normalmente en los ordenadores de gestión, y cada vez más también en las máquinas domésticas. Consiste en un delgado soporte plástico revestido con un óxido magnético. Va encerrado permanentemente en un sobre protector que tiene unos orificios por donde penetra la *cabeza de lectura/escritura* de la *unidad de disco* para entrar en contacto con la superficie del mismo. El disco gira y la cabeza se desplaza por su superficie controlada por el ordenador, lo que permite a éste *acceder* a la información almacenada en cualquier punto.

***Floppy* de cinta.** Pequeño cartucho que contiene una cinta continua, y dota al

ordenador de una capacidad de acceso aleatorio similar a la del *floppy*.

Formateado. Proceso en el que un ordenador graba en un disco una información especial que sirve para identificar las pistas y sectores de su superficie.

Forth. *Lenguaje de programación* de alto nivel, potente e interactivo, cuyas instrucciones puede ampliar el usuario partiendo de las ya existentes.

Fortran. *Lenguaje de programación* semejante al *Basic* en muchos aspectos. Como su nombre (FORmula TRANslator, «traductor de fórmulas») indica, está destinado principalmente a aplicaciones de ciencia e ingeniería. Lo mismo que el *Cobol,* ya desde su creación fue un lenguaje pensado para *macroordenadores,* y lo sigue siendo, aunque algunos micros cuentan con *compiladores* de Fortran que les permiten aprovechar el *software* escrito en este lenguaje.

G - H

Generador de caracteres. Circuito que convierte los códigos *ASCII* en las configuraciones de matriz de puntos necesarias para generar el carácter adecuado en la pantalla.

Gráficos. Aparición en pantalla de imágenes o diagramas, por contraposición a letras y números. Casi todos los ordenadores domésticos y muchos de gestión ofrecen hoy posibilidades gráficas. Aparte de en la creación de imágenes para juegos cada vez más detalladas, los gráficos se aplican en la informática comercial para presentar la información de una forma más asimilable. El color aporta un canal de información más a la imagen gráfica.

Hard copy. Designa la salida de un ordenador impresa en papel (texto, el listado de un programa...).

Hardware. Componentes físicos de un sistema informático.

Hexadecimal. Sistema de numeración que tiene por base el 16 en lugar del 10, como nuestro sistema decimal normal, o del 2, como el *binario.* Suele usarse para representar cantidades binarias con más comodidad. Como la base es 16, se necesitan cinco símbolos más para representar las cifras del 10 al 15, y para ello se utilizan las letras de la A a la F.

I - J - K

IEEE-488. *Interface* estándar utilizada principalmente para conectar a los ordenadores instrumentos de laboratorio y otros equipos científicos, sea para control o para adquisición de datos.

Impresión bidireccional. En la mayor parte de las modernas *impresoras matriciales* y *de margarita* se escribe una línea de texto al desplazarse la cabeza de impresión tanto en una como en otra dirección. Tras imprimir una línea al ir de izquierda a derecha, pasa a la línea siguiente y la escribe de derecha a izquierda.

Impresora. Dispositivo de salida de texto en papel. Hay dos grandes tipos: *matriciales* y de *margarita.*

Impresora de chorro de tinta. Impresora en la que se lanzan al papel diminutas gotas de tinta para formar los caracteres punto a punto. Son veloces, silenciosas y producen caracteres de más calidad que las *impresoras matriciales,* aunque no tanto como las de *margarita.*

Impresora electrostática. Impresora matricial en la que los puntos se forman «quemando» un delgado revestimiento de aluminio que recubre un sustrato de color negro. Los caracteres son de poca calidad y el papel especial que emplea es muy caro.

Impresora de margarita. Impresora de alta calidad que lleva una rueda pequeña de plástico o metal en los extremos de cuyos radios van los caracteres. Un motor eléctrico hace girar la rueda hasta que el carácter que se quiere escribir queda en la parte más alta, momento en que un martillo electromagnético lo golpea contra la cinta entintada. Una impresora de *margarita* de bajo coste escribe unos 8 caracteres por segundo, y las máquinas de mejor calidad llegan a los 45 o 60.

Impresora matricial. Impresora de inferior coste y mayor velocidad que las de *margarita.* Los caracteres se imprimen lanzando una serie de agujas contra la cinta y el papel para formar la configuración de puntos adecuada. Su calidad es inferior a la de la impresora de *margarita,* pero algunas *matriciales* alcanzan una calidad razonable con velocidades de cientos de caracteres por segundo.

Impresora térmica. *Impresora matricial* que

utiliza un papel especial sensible al calor y en la que los caracteres se forman por aplicación de puntos calientes a la superficie del papel. Aunque son rápidas y silenciosas, estas impresoras no se han popularizado mucho a causa del alto precio del papel especial.

Inteligencia artificial. Rama de la informática que se ocupa del desarrollo de un *software* muy avanzado. Una plasmación práctica de la inteligencia artificial es un *sistema experto*, que permite sugerir soluciones a los problemas accediendo a un «banco» de información mediante un conjunto bien definido de reglas.

Interactivo. Este término suele aludir a la posibilidad de que el usuario proporcione información al ordenador a petición de éste y de que el ordenador responda de inmediato a las órdenes del usuario. Es lo contrario del *proceso «por lotes»*.

Interface. Conexión entre dos sistemas. Por lo que toca al ordenador, significa las diversas normas eléctricas, físicas y de *software* que permiten conectar distintos equipos. Por ejemplo, un ordenador que cuente con una *interface Centronics* puede usarse con cualquier impresora que tenga esta misma interface. Otras interfaces habituales son la *RS232* y la *IEEE-488*.

***Interface* Centronics.** Centronics es una compañía que fabricaba *impresoras matriciales*. En los primeros tiempos de la industria del micro, Centronics dominaba el mercado de las impresoras pequeñas y de bajo coste, por lo que su conexión en *paralelo* para impresoras se convirtió en el estándar de la industria, y aún sigue siéndolo.

Intérprete. Programa que traduce otro programa escrito en un *lenguaje de programación de alto nivel* a instrucciones *binarias* inteligibles por el ordenador. Pero el intérprete, a diferencia de un *compilador*, traduce a medida que se va ejecutando el programa. Un programa interpretado es por tanto más lento que otro compilado o escrito en *lenguaje ensamblador*, pero más fácil de modificar y corregir en la fase de puesta a punto. El *Basic* es uno de los lenguajes interpretados más populares, y casi todos los microordenadores lo tienen.

Joystick. Dispositivo de entrada muy popular entre los aficionados domésticos. Nos permite, digámoslo así, desplazar un objeto por la

pantalla mediante una palanca sin tener que introducir órdenes desde el *teclado*. Muy usado también (en una forma más refinada) en diseño asistido por ordenador.

Kocteto. Abreviatura de Kiloocteto, 1024 *octetos* de datos o programas. Se abrevia también con k.

Kilobaudio. Medida de la velocidad a que se transmiten datos *en serie*, equivalente a mil *baudios*.

L

Lápiz gráfico. Lápiz especial que se conecta al ordenador y que se presiona contra la pantalla para seleccionar uno de los elementos de un *menú* o para «dibujar» en la pantalla.

LCD. Significa Liquid Crystal Display («Pantalla de Cristal Líquido»). Son las que se utilizan en casi todos los relojes digitales, y dicen que es la tecnología del futuro para televisores y *monitores*.

LED. Significa Light Emitting Diode («Diodo Emisor de Luz»). Suelen hacer de lámparas indicadoras en los ordenadores, sobre todo en *unidades de disco* para saber cuando está funcionando.

Lenguaje de alto nivel. *Lenguaje de programación* cuyas instrucciones son parecidas a palabras inglesas y que exime al programador de tener que preocuparse de los detalles del *hardware* del ordenador.

Lenguaje de máquina. Véase *Código de máquina*.

Lenguaje de programación. Los ordenadores sólo entienden *programas* escritos en notación *binaria*. Por desgracia, el binario resulta bastante difícil de entender, no digamos ya de redactar, y por ello los programas se suelen escribir en una notación inspirada en el idioma inglés, que luego un programa especial, un *compilador* o un *intérprete*, traduce a binario. A los lenguajes de programación tales como el *ensamblador*, muy próximo al *código de máquina* del ordenador, se les llama «de bajo nivel», mientras que a los que están más cerca del inglés, tales como el *Basic*, se les llama «de alto nivel».

Lenguaje ensamblador. *Lenguaje de programación* de bajo nivel en el que las instrucciones *binarias* del ordenador se representan

mediante *mnemónicos*. Los programas se escriben con un editor o un *procesador de textos* y se traducen a binario por medio de un *ensamblador*. Escribir programas en lenguaje ensamblador consume mucho tiempo, pero permite usar «trucos» de programación inviables en los lenguajes de alto nivel.

Lisp. Lenguaje de alto nivel utilizado en la investigación sobre *inteligencia artificial*. Significa LISt Processing («Procesamiento de Listas»).

M

Macroordenador. Ordenador grande y potente capaz de llevar a cabo muchas tareas y atender a muchos usuarios simultáneamente.

Mapa de la memoria. Diagrama de la memoria de un ordenador en el que se refleja la finalidad específica a que se dedica cada parte. Unas zonas, por ejemplo, pueden estar reservadas al *sistema operativo*, y otras a los programas de los usuarios.

Marcado automático. Posibilidad que tienen ciertos *módems* de marcar automáticamente cierto número, sea preprogramado, sea enviado desde el ordenador en código *ASCII*.

Margarita. Elemento de una *impresora de margarita* en el que van grabados los tipos para escribir.

Megaocteto. Un millón de *octetos*.

Memoria. Uno de los componentes principales de un sistema informático. En la memoria guarda el ordenador sus *programas* y los *datos* que los programas necesitan. Los usuarios se relacionan más directamente con la memoria de acceso aleatorio de alta velocidad *(RAM)*, que forma parte del sistema. Sin embargo, esta memoria pierde su contenido al apagarse el sistema, por lo que también existe una memoria permanente, la *ROM*.

Memoria de burbujas. Dispositivo de almacenamiento masivo capaz de conservar los datos incluso con el equipo apagado. Cuando aparecieron se pensó que podrían sustituir a los *floppies*, pero suelen ser demasiado caros en comparación con los discos.

Menú. Presentación en pantalla de un conjunto de posibles alternativas

durante la ejecución de un programa. El usuario selecciona normalmente su opción tecleando el número que corresponde a la acción u operación elegida.

Microcódigo. Instrucciones de control que lleva la *CPU* para traducir el *código de máquina* binario en señales para controlar las diversas partes de la CPU.

Microchip. Circuito integrado. Consiste en una pastilla de silicio sobre la que se ha construido un circuito electrónico. Se le llamada también *chip* de silicio. Los *microprocesadores* son una clase de *chips* de silicio.

Microelectrónica. Rama de la electrónica que se ocupa de la fabricación y uso de los circuitos integrados.

Microfloppy. Nuevo tipo de *floppy* que mide 3 o 3½ pulgadas de diámetro en lugar de 5¼ u 8 (normal).

Microordenador. Pequeño ordenador basado en un *chip* de *microprocesador*. Es sinónimo de «ordenador personal», en el sentido de ordenador de cuyos recursos dispone sólo un usuario. La gama de los ordenadores personales va desde los muy básicos a los sistemas capaces de dar servicio a muchos usuarios.

Microprocesador. Unidad central de proceso *(CPU)* de un ordenador ubicada en un único componente en lugar de estar diseminada entre varios componentes o varias tarjetas de componentes. El microprocesador forma la base de los sistemas microinformáticos.

Miniordenador. Ordenador que no es tan grande como los *macroordenadores*, pero sí mucho mayor y más potente que los *microordenadores*. Los miniordenadores van teniendo cada vez más potencia, por lo que la distinción entre un miniordenador grande y un macroordenador pequeño se va difuminando.

Mnemónico. En informática, modo de expresar una instrucción de *lenguaje ensamblador* para que resulte fácil de recordar y usar.

Módem. Dispositivo que permite comunicar ordenadores a través del sistema telefónico normal. Las señales digitales se convierten en tonos de audio que pueden transmitirse por línea telefónica a otro módem, que los vuelve a convertir en señales digitales que

puede atender el ordenador del extremo receptor. El módem se conecta directamente al sistema telefónico, a diferencia del *acoplador acústico*. Sin embargo, lo normal es que haga falta un permiso especial para instalarlo.

Monitor. Esta palabra tiene dos sentidos distintos. Por un lado, es un tipo de tubo de rayos catódicos *(CRT* o *VDU)* en el que el ordenador visualiza texto y gráficos. Por otro, es un *programa* en *código de máquina* que lleva a cabo instrucciones sencillas, tales como recoger los caracteres tecleados y mostrarlos en pantalla. Cada vez es más frecuente que los monitores vayan en *firmware* y se limiten a cargar del disco el *sistema operativo* y luego cederle el control.

MS-DOS. *Sistema operativo* de 16 bits comercializado por Microsoft Inc. para los *microordenadores* con procesadores 8086 u 8088. Es el sistema operativo elegido por IBM para su Personal Computer, siendo su rival más importante la versión de *CP/M* para 16 bits, el CP/M-86.

MTBF. Abreviatura técnica de «mean time between failures» (tiempo medio entre averías). Es una medida de la fiabilidad de un equipo, y suele expresarse en horas.

Multitarea. Ejecución simultánea de más de un proceso.

Multiusuario. Se dice del sistema en el que un refinado *sistema operativo* permite a varios usúarios compartir un mismo ordenador. Para ello, la *CPU* dedica un poco de tiempo a trabajar para un usuario, luego otro poco para el siguiente, etc. A los usuarios les da la impresión de que la CPU está trabajando en exclusiva para ellos. Es una técnica heredada del mundo de los grandes ordenadores, pero realmente en los *microordenadores* no da muy buen resultado, porque el *microprocesador* no puede con tanto trabajo.

N - O

NAND. Operación lógica que funciona justo al revés que la *AND*.

NISC. Norma de televisión en color usada en E.E.U.U. y otros países. Significa National Television System Committee (Comité Nacional del Sistema de

Televisión), aunque hay ingenieros que lo traducen por «Never Twice the Same Color» (Nunca salen igual los colores).

Octal. Sistema de numeración de base ocho.

Octeto. Grupo de ocho *bits*. Como por regla general con un solo *bit* no se puede hacer gran cosa, se les agrupa en unidades capaces de representar cantidades más útiles. En microinformática estas unidades básicas son los octetos. Muchos micros baratos llevan un procesador de 8 *bits* que maneja la información y las instrucciones de octeto en octeto; los micros más potentes llevan procesadores de 16 *bits* que funcionan de dos en dos octetos.

OEM. Siglas de Original Equipment Manufacturer («Fabricante de Equipo Original»), pero el nombre no dice gran cosa, pues suele aplicarse a las firmas que compran módulos de ordenador —a veces ordenadores completos— a otros fabricantes, les ponen sus marbetes y los vuelven a vender con su propia marca.

Off-line. Se dice de un equipo cuando no está listo para recibir *datos* o para transmitirlos, por estar apagado o desconectado por algún otro motivo.

On-line. Lo contrario de *off-line*.

Organigrama. Representación visual, mediante símbolos especiales, de la lógica de un *programa* o *algoritmo*.

P - Q

PAL. Significa Phase Alternation Line («Alternación de fase por línea») y es el sistema de televisión en color utilizado en casi todos los países europeos y en muchos otros.

Pantalla. Medio más habitual de comunicarse el ordenador con el usuario. Casi todos los ordenadores domésticos usan como pantalla la de un televisor corriente, y los de gestión, un *monitor* capaz de dar una imagen de más calidad que el televisor.

Pantalla sensible al tacto. Pantalla de un tipo especial cubierta por una fina malla de hilos conectada al ordenador mediante una *interface*. En lugar de

seleccionar una operación tecleando un número o desplazando el puntero con un *«ratón»*, el usuario se limita a tocar la zona de la pantalla en que se encuentra la descripción de la operación deseada. El ordenador toma nota del punto en que se ha tocado la pantalla y, como conoce su contenido, procede con la operación elegida.

Pascal. *Lenguaje de programación* de alto nivel muy usado en microinformática, aunque no tanto como el *Basic*. Se trata de un lenguaje *compilado*, y por ello no tan cómodo de usar pero, a diferencia del Basic, presenta muy pocas variaciones de un ordenador a otro.

PCB. Significa Printed Circuit Board («Tarjeta de circuito impreso»), y es la base sobre la que se construyen la mayor parte de los circuitos de un ordenador. Consiste en una tarjeta de plástico o plexiglás recubierta de cobre que, a su vez, va revestido de un material fotosensible. Las pistas que conectan los diversos componentes se proyectan fotográficamente en el revestimiento, que se endurece en las partes expuestas a la luz. Luego se sumerge la tarjeta en ácido para eliminar todo el cobre recubierto por el revestimiento no endurecido, con lo que sólo permanecen las pistas de conexión.

PEEK. Instrucción del *Basic* y de algún otro *lenguaje de programación* que permite al usuario obtener el contenido de una determinada posición de memoria.

Periféricos. Dispositivos que no forman parte del sistema informático principal. Entre ellos figuran las *impresoras*, los *módems* y los *acopladores acústicos*.

Plotter. *Periférico* de salida que permite dibujar gráficos en papel.

POKE. La instrucción contraria de *PEEK*. POKE permite poner un valor directamente en una posición de memoria determinada.

Procesador. Parte central de un ordenador que lleva a cabo la mayoría de los cálculos. Se le llama también *CPU*.

Procesador de «rebanada de bits». CPU compuesta por varios *chips*, cada uno de los cuales es en efecto una «rebanada» vertical a través de una *ALU*. Estos procesadores suelen tener

una anchura de cuatro bits, y se pueden empalmar en paralelo, dando lugar a procesadores de 8, 16, 32 o 64 bits. Resulta un procesador muy rápido, pero mucho más difícil y caro de construir que el basado en una CPU de *chip* único. La tecnología de la «rebanada de bits» se utiliza en macro y miniordenadores.

Procesamiento de textos. Utilización de un ordenador, junto con un *software* especial, para almacenar y manipular textos. Un autor puede así hacer modificaciones fácilmente, sacar copias perfectas, etc.

Procesamiento en paralelo. Ejecución simultánea de dos o más tareas en un sistema que cuenta con más de una *CPU.* Se efectúa asignando una tarea a cada CPU.

Proceso por lotes. Sistema de procesar datos en el que se van grabando en cinta magnética pequeñas cantidades de información hasta que existe un lote suficientemente grande para cargarlo en el ordenador y procesarlo todo junto. Es un método más eficiente de aprovechar el tiempo en los grandes ordenadores, pero en los microordenadores apenas se utiliza.

Programa. Lista de instrucciones que indican al ordenador lo que tiene que hacer y en qué orden. Los hay de dos tipos: programas de sistemas (tales como los *monitores* y los *sistemas operativos),* encargados de la organización de los mecanismos internos del sistema informático, y programas de aplicación (tales como una contabilidad o un *procesador de textos)* que le hacen un servicio concreto al usuario. Los programas de sistemas suelen estar escritos en un *lenguaje de programación* de bajo nivel, tal como el *lenguaje ensamblador,* mientras que los de aplicación, que precisan a veces de frecuentes cambios, suelen escribirse en lenguajes de alto nivel más *«amistosos».*

PROM. Tipo de *chip* de ROM cuyo contenido puede definir el usuario, pero que no puede borrarse y volverse a programar como una *EPROM.*

Protocarga. Proceso de ejecutar automáticamente ciertos programas cuando se enciende el ordenador. Lo que se hace normalmente es poner en *ROM* un pequeño programa que, en el momento del encendido, lleva a cabo determinadas «inicializaciones» y luego carga en memoria desde el disco el *sistema operativo.* A

continuación se cede el control al sistema operativo y se desconecta la ROM.

p-System. *Sistema operativo* para microordenadores que está popularizándose cada vez más, aunque es dudoso que llegue a tener tan amplia aceptación como el *CP/M*. Una de sus ventajas principales es que los programas escritos para él funcionan en máquinas muy diversas, mientras que los de CP/M sólo en las que tengan determinadas *CPU*.

Puerta. Circuito lógico de un ordenador.

Puerto. En informática, circuito que forma una *interface* entre el sistema y un *periférico* para que puedan tener lugar las operaciones de E/S.

QWERTY. Nombre que recibe la distribución de teclas habitual en las máquinas de escribir, y que deriva de las seis primeras letras de la fila de arriba de la sección alfabética. Diseñada en un principio para entorpecer el mecanografiado (porque los mecanógrafos eran demasiado rápidos para la mecánica de las máquinas de escribir primitivas), se ha generalizado tanto que es probable que no cambie en mucho tiempo.

R

RAM. Significa Random Access Memory («Memoria de acceso aleatorio»). El nombre puede inducir a confusión, porque el modo en que se usa no tiene nada de aleatorio. En ella guarda el ordenador los *programas* con los que está trabajando y almacena la información que precisa o produce un programa hasta que el ordenador la necesite (si es entrada) o tenga que llevarla a otro sitio (si es salida), a una *impresora*, por ejemplo. La ventaja de contar con mucha RAM es que se pueden ejecutar programas grandes y tener más datos en un sitio de acceso más rápido que si estuvieran en disco. Sin embargo, el contenido de la RAM se pierde al apagar el equipo, por lo que los discos y magnetófonos son siempre necesarios.

Ratón. Pequeña caja sobre ruedas conectada por un cable al ordenador. Cuando el usuario lo desplaza sobre una superficie plana, una mesa por ejemplo, un puntero refleja en la pantalla sus movimientos. Es posible seleccionar una operación llevando el puntero (moviendo el ratón) a la imagen o al texto que representan esa operación y

apretando luego un botón que tiene el ratón para informar al ordenador de que ésa es la elegida.

Reconocimiento de la voz. Los ordenadores, igual que sintetizan la voz, pueden también aceptar instrucciones y datos expresados verbalmente mediante un *periférico* reconocedor de voz. Se trata sin embargo, lo mismo que la *síntesis de la voz*, de un proceso complejo que se halla aún en su infancia.

Red. Método de conectar varios ordenadores para que intercambien *datos* y compartan *periféricos* caros como *impresoras* y *discos duros*. En la actualidad, dos tipos de red compiten por la supremacía en el mundo del micro: *Ethernet* y el *anillo de Cambridge*. Ninguna ha conseguido aceptación universal, y algunos fabricantes siguen presentando sistemas nuevos, lo que origina notable confusión en la industria.

Red de área local. Sistema de *red* para conectar ordenadores ubicados en la misma sala, edificio o sede.

Registro. Posición de memoria interna de la *CPU* en la que se ponen los *datos* con los que está operando el ordenador. La CPU va más deprisa si encuentra los datos de uso frecuente en sus registros que si tiene que ir a buscarlos continuamente a la memoria principal del sistema.

Reloj. Circuito electrónico que genera una serie de pulsos precisos que al resto del ordenador le sirven para sincronizar sus operaciones. No hay que confundirlo con un *chip* de reloj/calendario, que registra la fecha y la hora.

Resolución. Medida de la calidad de un dispositivo gráfico *(pantalla, impresora* o *plotter)*, normalmente expresada por el número de puntos horizontales y verticales que componen la imagen. Cuanto más fina es la resolución (mayor el número de puntos) mejor calidad tiene la imagen resultante.

ROM. Tipo de memoria cuyo contenido es permanente, fijándose por lo general en el instante de ser fabricada. Algunos tipos de ROM, sin embargo, por ejemplo la *PROM* y la *EPROM*, pueden programarse con posterioridad. Las ROM se utilizan sobre todo para guardar programas en *firmware*, por ejemplo *monitores*.

RS232. Tipo normalizado de *interface* entre un *periférico*

y un ordenador, en la que se envían los datos en serie, *bit* a *bit*. También llamada *V24*. La velocidad a que se transmiten los datos se mide en *baudios*, y normalmente esta velocidad ha de ser preseleccionada en cada extremo del enlace para que pueda haber trasvase de datos.

S

S100. Sistema —no muy usado ahora— de construcción de un microordenador a partir de una *tarjeta madre* que lleva conectores con cien conexiones cada uno. Cada elemento del sistema —*CPU, memoria*, interfaces de *E/S*, por ejemplo— reside en una tarjeta independiente. Aunque más caro que el método normal de ponerlo todo en una única tarjeta, el sistema resulta muy flexible y fácil de ampliar.

Sector. La superficie de un *floppy* está dividida electrónicamente en pistas concéntricas, cada una de las cuales, a su vez, se divide en sectores. Cada sector suele contener 128, 256 o 512 *octetos*. Mediante este sistema el ordenador puede encontrar un dato en un disco llevando la *cabeza de lectura-escritura* a la pista adecuada y leyendo el sector donde está el dato.

Sistema automático de telefonía. Sistema informático accesible al público. Muy popular en los EE.UU. y cada vez más en Europa, el servicio unas veces es gratis y otras por tarifa. Los clientes utilizan sus propios ordenadores y un *módem* o un *acoplador acústico*. Entre los servicios figuran desde un sencillo manejo de mensajes tipo «tablón de anuncios» hasta refinadas *bases de datos* sobre muchos temas distintos.

Sistema operativo. Programa que contiene un conjunto de pequeñas rutinas normalizadas a las que puede recurrir el programador para efectuar diversas operaciones, tales como almacenar *datos* en disco y recuperarlos. El sistema operativo más popular es el *CP/M*. Sin un programa —una lista de instrucciones que le diga lo que tiene que hacer— el ordenador no es capaz de hacer nada, ni siquiera cosas tan elementales como recoger un carácter del *teclado* y sacarlo por pantalla. Algunos ordenadores llevan un *monitor* que lleva a cabo estas funciones, pero en máquinas complejas, sobre todo si cuentan con

unidades de disco, hace falta un programa también más complejo.

Síntesis de voz. Uso de un *periférico* controlado por el ordenador que produce sonidos semejantes a la voz humana. Aunque algunos sintetizadores producen unas frases bastante inteligibles, su vocabulario es un tanto limitado. Otros, con vocabulario más extenso, generan la voz por un método distinto y su calidad suele ser inferior.

Sistema experto. *Software* que, inspirándose en los principios de la *inteligencia artificial,* trata de resolver problemas pidiendo información al usuario, contrastándola con la contenida en su «banco de conocimientos», y aproximándose de este modo a la posible solución.

Smalltalk. *Sistema operativo* muy avanzado desarrollado por la Xerox Corporation con la idea de facilitar lo más posible al profano el uso de un ordenador. Presenta las diversas opciones en pantalla en forma de dibujos o «iconos», y el usuario elige la deseada desplazando hasta ella un puntero por medio de un *«ratón»* y pulsando luego un botón que éste lleva para confirmárselo al ordenador.

Software. Nombre que reciben los *programas* de ordenador.

Software de aplicaciones. Es el *software* que lleva a cabo alguna función concreta en el mundo real, por oposición al *software de sistemas,* que se ocupa de las funciones internas del ordenador. Ejemplos de *software* de aplicaciones pueden ser un *procesador de textos* o un sistema de contabilidad.

Spooler. *Periférico* o *programa* que permite al ordenador mandar información a una *impresora* al tiempo que hace otra cosa.

T

Tabla de verdad. Tabla en la que se muestran los resultados de todas las posibles combinaciones de operandos en una operación lógica, *AND* por ejemplo.

Tableta gráfica. Es sinónimo de *digitalizador.*

Tampón o «buffer». Zona de memoria reservada para el almacenamiento temporal

de datos. Casi todos los ordenadores tienen, por ejemplo, un tampón de *teclado:* cuando se teclea una orden se van guardando los caracteres en el tampón y el ordenador se limita a examinarlos a ver si se trata de un RETURN, indicativo de que la orden ha terminado. Cuando lo encuentra, extrae la orden el tampón y emprende las acciones pertinentes. Los circuitos *hardware* que reciben el nombre de «buffers» suelen utilizarse para amplificar señales demasiado débiles para llegar a los *chips* a que deben distribuirse, o bien para servir de *interface* entre dos partes distintas de un sistema o entre sistemas completos.

Tarjeta de circuito impreso. Véase *PCB.*

Tarjeta madre. Tarjeta a la que pueden conectarse otras tarjetas con más memoria o con *interfaces* de E/S. En el sistema *S100* por ejemplo la tarjeta madre contiene 100 conexiones para cada conector.

Tarea en *background.* Tarea de baja prioridad que se ejecuta sólo sí el ordenador no tiene nada que hacer con mayor prioridad. Se da en los sistemas operativos multitarea.

Teclado. El medio más importante de comunicarse con el ordenador. Un teclado de ordenador es parecido al de una máquina de escribir, con algunas teclas más, entre las que a veces figura algunas con las que el usuario puede introducir cadenas de instrucciones sin pulsar más que una tecla. Son las llamadas «teclas de función programables».

Tecnología de la informática. Combinación de la informática y las comunicaciones y los enlaces de comunicaciones digitales de alta velocidad que transportan datos además de sonido y vídeo digitalizado.

Terminal. Conjunto de *teclado* y *pantalla* (a veces teclado e *impresora)* ante el que se sienta el usuario para trabajar con el ordenador.

Trazador gráfico. Véase *plotter.*

U

UART. Significa Universal Asynchronous Receiver/Transmitter («Receptor-transmisor asíncrono universal»). Dispositivo que convierte *datos* en paralelo a forma

serial para transmitirlos por una *interface* en serie, y viceversa.

ULSI. Significa Ultra Large-Scale Integration («Integración a escala ultra grande») y hace referencia a la última generación de *chips* de silicio, que admiten el equivalente a cien mil o más componentes en un solo chip.

Unidad de disco. Mecanismo que soporta y hace girar un disco, sea flexible *(floppy)* o *duro,* en el que se almacenan datos y programas para su ulterior recuperación.

Unix. *Sistema operativo* de *miniordenadores* que actualmente se puede usar también en algunos micros. Aunque algunas de sus características revisten gran interés, se ideó con objeto de facilitarles las cosas a los programadores, y para el mundo comercial no resulta un sistema especialmente «amistoso».

V

V24. A todos los efectos es un sinónimo de *RS232.*

VDU. Significa Visual Display Unit, y es sinónimo de *CRT,* tubo de rayoscatódicos.

Videodisco. Sistema reproductor de vídeo de gran calidad. El videodisco permite almacenar grandes cantidades de información, tales como *datos* o *software,* de forma densa y barata, lo que le convierte, en potencia, en una alternativa interesante de los *discos duros.* Por ejemplo, algunos servicios de videotex podrían almacenar toda su *base de datos* en tres o cuatro videodiscos del tamaño de un elepé.

VLSI. Significa Very Large-Scale Integration («Integración a escala muy grande»), y es una versión moderada de la *ULSI.* Se aplica a los *chips* que llevan el equivalente a diez mil componentes.

Z

Z80. Uno de los *microprocesadores* de 8 bits más populares, en el que están basados numerosos *microordenadores.* Fabricado por la firma norteamericana Zilog Inc., constituye el núcleo de casi todas las máquinas de *CP/M-80* de hoy en día.

INDICE

A

Abaco **60-61**
Acarreo, bandera de **289**
  bit de **132**
  entrada y salida **139**
Acoplador acústico **215-217**
Acumulador **289**
Al véase *Inteligencia artificial*
Aiken, Howard **172**
Ajedrez **281**
Algol 68 **308**
Algoritmos **239-245, 253**
Alimentación **80, 89**
Almacenamiento, periféricos de
  función **37,84, 191-204**
  notación binaria **120-138**
  valoración de necesidades **381**
  véanse además *Cartuchos, Magnetófonos, Datos, Discos*
Altavoces **49, 51, 94**
ALU **129, 161**
«Amistosos», sistemas **316, 320, 366**
Amplificador **150, 153**
Analítica, máquina **68**
Analógico,
  digital, conversor, **226**
  ordenador **70**
AND
  función lógica **130-132**
  lenguaje **300**
  en la programación en C
  puerta **135-143, 149-151**
Anillo, red en, **45**
Animación **286**
ANSI Basic **270**
Aplicaciones, programas de **233**
Aplicaciones, software de
  gestión de bases de datos **327**
  hojas de cálculo **335**
  procesamiento de textos **336-339**
Apple
  impresora Silentype **213**
  perfil de la compañía **386**
  II **320, 334**
  IIe, **50-51, 82-83**
Aprendizaje, técnicas/sistemas **375-378**
Aritmómetro **66**

ASCII
y C **298-301**
código, **154, 178, 184**
tabla **126-127**
Atari
juegos **277**
perfil de la compañía **417**
Audio, *cassettes* de **191**

B

Babbage, Charles **67-70**
Baldwin, Frank **66**
Banderas, registro de **289**
Bardeen, John **76**
Basculadores **144-147**
Bases de datos, sistemas de gestión de **56, 326-328**
Basic
almacenamiento de programas **234-235**
bucles **260-265**
dialectos **109, 246**
errores lógicos **274-276**
errores sintácticos **272-274**
familiarización **89**
gráficos **284-286**
interpretado por ROM **49**
intérprete **235, 286**
limitaciones **232-233**
problemas **116**
programación **246-271**
programación en ensamblador **290-293**
variables dimensionadas **260-265**
Baudio **186, 191**
BCPL **298**
BDOS **320**
BINAC **76**
Binario, sistema **121-125**
Bit **122**
Bits, mapa de **182**
Bitstik **219**
Boole, George **78**
Brattain, Walter **76**
BREAK **96**
Bucles **260-265, 309-310**
Burbujas, memoria de **202-203**
Burroughs, William S. **67**
Bus
de control **153**
de datos **153,177**
de direcciones **145, 153, 177**
Interface polivalente de Hewlett-Packard **190**
red en **44**
Bush, Vannevar **70**
Búsqueda, función de **54**
Búsqueda y sustitución **337**

C

C **232, 298-303**
Cabeza de lectura/escritura **199, 201**
Cadena, variable de **250**
Cadenas **303**
Caída **104, 113-116**
CALL **290**
Cardbox **327**
Cartuchos
almacenamiento **37**
carga de programas **102**
función **194-195**
CDOS
sistema operativo **320**
Centronics **154, 189**
Cero, bandera de **289**
Chatterbox **225**
Chips
basculadores **144-151**
y control del teclado **154**
controlador de disco **152**
controlador de vídeo **286**
diseño de **166, 171**
EPROM **175**

fabricación de **166-173**
lógico **49**
ordenadores domésticos **46-51**
puerta lógica **135-138**
y revolución micro **30**
Véanse además *CPU, Intel, Motorola, Zilog*
CHR$ **95**
Cinta, copia de seguridad en **200**
Clasificación, rutinas de **111**
Cobol **233, 297**
Código de operación **290, 295**
Color
ajuste **186**
cambio **93**
gráficos **183, 283-284**
y memoria **182**
órdenes **93**
plotters **215**
sistema **283**
Colossus, ordenador de válvulas **74**
Coma flotante **299**
Comienzo, bits de **186**
Commodore
magnetófono **85, 98-99**
perfil de la compañía **403**
Compacto, disco **361-363**
Compilación **234**
Comptometer **67**
Compuserve **351**
Concurrente CP/M86 **322**
Conexiones
defectos de **113-116**
instalación de **82, 84**
CONTROL **180**
Control, bus de **153, 161**
Control Data Institute, **376**
Controladores inteligentes **152**
Copias
audiodisco digital **362**
con CP/M **317**
floppy **202**
en papel **205-214, 215, 220-221**
programas en cinta **195**
de seguridad en cinta
para discos duros **200**
con dos unidades de disco **41**
Correo con clientes **327-328, 382**
CP/M, sistema operativo
programación en ensamblador **290-293**
CP/M Plus **322**
CP/M-80 **323**
CP/M-86 **322**
CP/NET **323**
y CPU **323**
directorio del disco **202**
familia **322-323**
función **315-325**
memoria **318-319**
en micros
de gestión **229**
programación **234, 317**
transportabilidad del *software* **287**
CPU
de 8 bits **37**
de 16 bits **36**
bus de direcciones **174**
y CP/M **320**
definición **36-37**
diagrama **160-161**
función **156-165**
mapa de bits **182**
multiusuario **44**
ordenador doméstico **46-52**
registros **153**
sistema de memoria **148, 152, 174-177**
Cromemco
disk operating system
Véase *CDOS*
Cursor
teclas control **180**

D

DAD **355, 362**
Dato
  y ALU **129**
  almacenamiento **130-138, 191-204**
  bus de **153, 161, 177**
  error **116**
  introducción **89**
  Véase además *Sotfware de aplicaciones, Cartuchos, Magnetófonos, Discos, Floppies, Periféricos de almacenamiento*
Data, sentencias **258-261**
dBase II **329**
DELETE **90**
Depuración **103, 272-276**
Diablo 630, impresora **212**
Dialectos véase *Basic*
Diálogo **189**
Dieciséis bits, sistemas de **321, 365-367**
Diferencial, analizador **70**
Diferencias, máquina de **68**
Digital-analógico, conversor **226**
Digital, audiodisco **355, 362**
Digital Research **299, 316**
  véase además *CP/M*
Digitales, cintas **194**
Digitales, ordenadores
  Babbage **70**
  Colossus **74**
  IBM **72**
  Zuse **72**
DIR **202**
Dirección
  bus **145, 153, 161, 176, 177**
  circuitos de decodificación **153**
Disco, unidad de
  función **196-202**
  unidades gemelas **40**
  ventajas sobre cartuchos y *cassettes* **101-102**
Discos
  audio **361-363**
  audio digital **355, 362**
  compacto **361-363**
  controlador «inteligente» **152**
  directorio **202**
  duro **43, 201-202**
  floppy véase *floppy*
  formateado **196**
  hoja de cálculo **334**
  vídeo **354-361**
  winchester **204**
Diseño de ordenadores
  chips **166**
  miniaturización **30, 77**
Domésticos, ordenadores
  bancos de información **350-353, 360**
  componentes **46-49**
  gráfico **282**
  hardware **246**
  juegos **55, 278, 349**
  selección **380-385**
  sistema **36**
  y televisión **350-354**
  y vídeo **354-361**
  Véase además **386-453** *passim*

E

Eckert, J. Presper, **74**
Edición, teclas de **181**
Edison, Thomas **361**
EDSAC **75**
Educación, aplicaciones en la **311, 375-378**
Elección de ordenador

380-385, 386-453 *passim*
END **252**
ENIAC **74**
Ensamblador, programación en **287-295**
ENTER **91, 181**
Entrada-salida véase *EIS*
EPROM **166, 175**
Epson
HX-20 **33**
MX-80, impresora **213**
QX-10 **53**
E/S
y C **302-303**
conexiones **51**
configuración **82-83**
definiciones **38, 42-43**
diálogo **189**
funciones **36, 178, 180-181, 316**
en paralelo **189**
puertos **152, 185**
en serie **186**
sistemas **178-190**
sistema de mapa en memoria **185**
ESCAPE **97, 180**
Estrella, red en **44**
Ethernet **369**
Expertos, sistemas **345-347**

F - G

Fallos
depuración **103, 272-276**
detección **113-118**
error lógico **274-276**
error sintáctico **272-274**
sintonización **86**
Flet, Dorr E. **66**
Ficheros, sistemas de **108-109**
FILL **269**
Floppy
capacidad **204**
construcción **102-103, 197-199**
desgaste **202-203**
en sistemas informáticos **36-43**
subrutinas de almacenamiento **107-108**
Véase además *Unidad de disco*
Floppy, stringy **194**
Formateado **196, 317**
Forth **92, 233, 303-307**
Fortran **297**
Gestión, ordenadores de almacenamiento de datos **191, 368-372**
aplicaciones industriales **373**
automatización **367, 373**
capacidad de ampliación **365-367**
hoja de cálculo **331-335**
impresoras **205-214**
lenguajes **303, 307, 308**
multiusuario **44, 368-369**
precios **30**
procesamiento de textos **336-342**
red **44-45, 368-372**
selección **380-385**
sistema **40-41**
sistema basado en disco **152-154**
sistema de gestión de bases de datos **326-330**
software **237**
Véase además **386-453** *passim*
GOSUB **108, 268, 274**
GOTO **272-276**
Gráficos
aplicaciones **56**
color **183**
conversión **269**
familiarizarse **92**
formación de imágenes **184-185**

joystick **43, 219**
mapa de bits **182, 286**
memoria **284-286**
periféricos **219-221**
trazador de gráficos **43**
Grant, George Barnard **66**

H - I

Hardware
cartuchos/*cassettes* **191-195**
chips **166-173**
CPU **157-165**
discos **196-204**
entrada-salida **178-190**
especial **215-227**
impresoras **205-214**
memoria **174-177**
procesamiento de textos **341-342**
valoración de necesidades **380-385**
Véanse también los términos anteriores
Hardware y software
especificadores de **386-453**
Hewlett-Packard
Bus de *interface* **190**
notación de sufijo **307**
Hexadecimal, sistema
conversión de códigos de operación a **295**
explicación **123**
Historia de la informática **58-79**
Hoja de cálculo **56, 331-335**
IBM
disco winchester **204**
Harvard Mark I **73**
orígenes **72-73**
perfil de la compañía **394-395**
Personal computer (PC) **28, 53**
700 **76**
1130 **304**
IEEE-488
función **34**
interface en paralelo **190**
IF...THEN **255**
Impresoras
conexiones **153**
chorro de tinta **210-211**
electrostática **210-211**
interface **189**
láser **214**
margarita **41, 42, 205-207, 212**
matricial **32, 205-209, 212-213**
sistema de E/S **189**
sistema de ficheros **108-109**
térmica **213-214**
Información, bancos de **350-351, 360**
Informáticos, sistemas
explicación **36-45**
interface **45**
Inicialización **196**
INPUT **249-254**
INSERT **90**
Intel
8080 **316, 321**
8086 **164-165, 322**
8088 **164-165, 323**
Inteligencia articial **57, 281, 344-348**
Interfaces
Apple IIe **50-51**
Centronics **154, 189**
dentro del ordenador **45**
IEEE-488 **34**
impresora **189**
magnetófono **96-100**
monitor **35**
en paralelo **189-190**
RS232 **34, 154, 186-188**
en serie **186-187**
sistema de almacenamiento **83**
Intérprete **235**
Inversor 145

J-K-L

Jacquard, Joseph **69**
Joystick **42, 219**
Júpiter Ace **91**
Kelvin, lord **70**
Kocteto **122**
Lápiz óptico **42**
Láser, tecnología **356-361**
Leibniz, Gottfried **63**
Lenguajes
  Algol **308**
  y algoritmos **244**
  alto nivel **287, 299**
  Basic, véase *Basic*
  C **232, 298-303**
  Cobol **233, 298-303**
  desarrollo de **78**
  dialectos **90**
  ensamblador **288**
  Forth **92, 233, 303-307**
  funciones **228-238**
  Logo **233, 311-314, 376**
  Pascal **233, 299, 307-311**
LET **254**
Línea, números de **248**
LIST **99**
Lógica
  chips **49**
  circuitos **135-138, 146-148**
  desplazamiento **133**
  errores **272-276**
  funciones **130-132**
  puertas **135-138, 153, 161**
Logo **233, 311-314, 376**

M

Macroordenador
  CPU **36**
  definición **27-31**
Magnetófono (y *cassettes*)
  almacenamiento de programas **37, 191-194**
  almacenamiento de subrutinas **45-46**
  carga de programas **99**
  Commodore **85, 97-98**
  conexión **80-87**
  contador de cinta **98**
  Epson HX-20 **32**
  floppy de cinta **194**
  interfaces **96-99**
  para ordenadores domésticos **38**
Maltron, teclado **180**
Manchester Mark I **75**
Máquina, código de **117-288**
Margarita, impresora de
  Diablo 630 **212**
  función **205-214**
  en un sistema **41, 43**
Matemático, procesador **152**
Matrical, impresora
  Epson MX-80 **213**
  función **205-214**
  posibilidades gráficas **220-221**
  en un sistema **32, 41**
Mauchly, John, W. **74**
Medias **245, 256-258**
Medicina, aplicaciones a la **347-348, 374-375**
Memoria
  capacidad **122, 365-367**
  y CPU **174-177**
  definición **36-37**
  desarrollo **74**
  gráficos **284-286**
  mapa en **182**
  modificación **145**
  octetos **122**
  ordenador doméstico **46-51**
  sistemas **144-153**
  sistemas con mapa de E/S en **185**

Véase *RAM, ROM*
MICKIE **374**
Microcassette **33**
Microordenador
definición **30**
red **44-45**
Microprocesador, véase *chip*
Microwriter **338**
Miniordenador **30**
Módem **215-216**
Modulador **81, 84, 85**
Monitor
averías **113**
conexión **81, 84**
función de salida **178-182**
IBM PC **28-29**
modulador **81, 85**
pantalla TV **38, 81, 178**
procesador de textos **341-342**
resolución de imagen **282**
salida de datos **37, 43**
sintonización **81**
sistema doméstico **38-39**
sistema de gestión **40-41**
tipos **94-95**
Véase además **386-453**
Moore, Charles **304**
Morland, sir Samuel **62**
MOS Technology **163**
Motorola 68000 **323**
MP/M, sistema operativo **323**
MS/DOS sistema operativo **321-323**
Multiusuario, sistema **44-45, 368-369**
Napier, John **61**
Neumann, John von **74**
NEW **99**
Normalización **109-112**
Numeración, bases de **121**
Ocho bits, sistemas operativos de **316-320, 365**
Octeto **122-123, 143, 289**
Operando **292**
Operativos, sistemas
CDOS **320**
CP/M **316-320**
CP/M Plus **322**
CP/M-80 **322**
CP/M-86 **322**
CP/NET **323**
MP/M **323**
MS-DOS **321-323**
UCSD p **324**
Unix **321**
OR **135, 300**
Ordenador
aplicaciones **54**
diagrama de un sistema **150-151**
documentación **236-238**
interior **46**
juegos **277-281**
lógica **78, 129**
pantallas **92**
problemas **117-118**
puesta en marcha **80**
revistas **102-103**
sistema doméstico típico **38-39**
sistema de gestión típico **40-41**
reclados **180-181**
Oughtred, William **61**

N - O

P - Q

NAND **130-131**
NAND, puerta **136-137, 144**
PAINT **269**
PAL **48**

Pantalla, véase también *Monitor*
Papert, Symour **311**
Pascal **233, 299, 307-311**
Pascal, Blaise **62**
PEEK **270**
Periféricos
  conversor analógico-digital **226**
  conversor digital-analógico **226**
  gráficos **219-221**
  reconocedor de voz **224-225**
  sintetizador de voz **224-225**
  sistemas de enlace **216-217**
Pila **289, 306**
Pila, puntero de **289**
Plato **376**
Plotter **223**
POKE **116, 270**
Portátiles, ordenadores **32-35**
  Véase además **386-453** *passim*
Postfijo, notación de **306**
Prestel **351**
PRINT **89**
Programas (y programación)
  adaptación, **269-270**
  algoritmos **105, 240, 242-244, 253**
  y ALU **129**
  ampliación **258-260**
  análisis **248-253**
  aprendizaje **105-107**
  en Basic **246-271**
  compilación **234**
  depuración **272-276**
  desarrollo **74-75**
  ensamblador **287-295**
  función **36, 162**
  juegos **277-281**
  lenguajes, Véase *Lenguajes*
  medias **256-258**
  modificaciones **255-258**
  organigramas **241-243**
  particularidades **109**
  planificación **105, 242-244**
  redacción **105-106**
  ruleta **265-268**
  sentencia, números de **248, 250**
  subrutinas **107**
  transportabilidad **287**
  variables dimensionadas y bucles **260-265**
Programa, contador de **160**
Programables, teclas de función **180**
Prospector **346**
Protocarga
  cargador **153**
  ROM **150**
  sistema CP/M **318-319**
Proyecto MAC **78**
Punteros **303**
PUSH **290**
QWERTY **180**

R

Radio Shack (Tandy)
  PC I **31**
  perfil de la compañía **410**
RAM
  definición **37, 48-53**
  función **176**
  mapa de memoria **182**
  programación **234-235**
Random Access Memory, véase *RAM*
Ratón **218**
READ **259**
Read Only Memory, véase *ROM*
Redes
  bancos de información **350-351**

CPU **44-45**
desarrollo de **78**
interfaces **215-217**
proyecto MAC **78**
Registros
en la ALU **160-162**
en la CPU **149, 161-162**
función **288-289**
en la Z80 **158, 288**
REM **107**
REPEAT **180, 310, 312**
RESTORE **259**
RETURN **91, 108, 180, 268, 273**
RF, modulador **81, 84, 85**
ROM
cartuchos **194-195**
definición **37, 47-53**
función **176-177**
mapa en memoria **182**
programación **234-235**
RS232 **34, 154, 186, 188, 216**
Ruleta, programa de **265-269**
RUN **248, 258**
Russell, B. **78**

S

Scheutz, George **68**
Schickard, Wilhelm **62**
Secoinsa **423**
Secundarios, registros **288-289**
Semiocteto **126**
Serie, interface en **186-189**
Shannon, Claude **72**
Shockley, William **76**
Silicio, pastilla de, véase *chip*
Sinclair Research **398-399**
Spectrum **47-49, 84, 88**
ZX Printer **214**
Sintáctico, error **116, 247, 273**
Sistema, aviso del **317**
Sistema, caída del **104, 113-116**
Sistema, jerarquía del **228-232**
Sistema, reloj del **152**
Sistemas, *software* de **315-325**
Software
Algoritmos **239-245**
bases de datos **326-330**
depuración **272-276**
gráficos **282-286**
hojas de cálculo **331-335**
jerarquía **228-232**
juegos **277-281**
planificación de programas **239-245**
procesamiento de textos **336-342**
programación en Basic **246-271**
programación en ensamblador **287-295**
sistemas **315-325**
valoración de necesidades **380-385**
Sonido
ajuste **94**
véase además *Altavoces*
Source, The **351**
SPACE **93**
Space Invaders **279, 280**
Sperry Rand **76**
Stibitz, George **72**
STOP **97, 117**
Subrutinas
archivado **108-109**
en basic **268**
caída en **273**
uso **108, 292, 293**
Sumador **140**
Sumador completo, circuito **140**

T

Tampón
dirección de memoria **289, 295**

en impresoras **189**
Tandy, véase
Radio Shack
Teclados
Apple IIe **50-51**
entrada de datos **37, 178-181**
Epson HX-20 **33**
familiarización **88**
IBM PC **28-29**
Maltron **180**
numérico **181**
procesamiento de textos **341**
pulsación única **89**
QWERTY **180**
sensible al tacto **88,178**
Sinclair ZX81 **179**
Sinclair Spectrum **47, 88, 89**
teclas programables **180-181**
Texto
editor de **288**
con índice **339**
manipulación **336-342**
Textos, procesamiento de
funciones **336-342**
lenguaje
ensamblador **288**
y el ordenador doméstico **381**
visualización **185**
Thomas de Colmar,
Charles X. **66**
Tiempo,
La puerta del **280**
Timex, véase *Sinclair Research*
TRACE **276**
Transistor **76**
Treinta y dos bits,
sistemas
operativos de **365-366**
Tortuga **311, 376**
TROFF **276**
TRON **276**
Turing, Alan **73**
TV, pantalla de
y el ordenador **349-364**
sintonización **85, 93 114-115**
Véase además *Monitor*
TX-O, ordenador **76**

U - V

UART **152, 186-188**
UCSD p-system **308, 321, 324**
Unidad aritmética y lógica (ALU) **129, 160-161**
Unidad Central de Proceso, véase *CPU*
UNIVAC-1 **76**
Unix **298**
Usuario, manuales del **80, 236, 271**
Válvulas **72, 76**
Variables **109, 250-253, 278**
Variables
dimensionadas en Basic **260-265**
En C **303**
VDU, véase *Monitor*
Velocidad
carga de datos en cartucho **195**
carga de datos en cassette **191**
carga de programas **97, 234-235**
con Forth **303-307**
impresoras **209, 214**
interfaces **189**
ordenador **54**
unidad de disco **101**
Verdad, tablas de **130-131,137**
Vídeo
controlador **286**
discos **356-361**
sistemas **354-361**
Videotex **55, 351**

Visicalc **335**
Voltaje, regulador de **49**
Voz, reconocedor de **224-225**
Voz, sintetizador de **224-225**

W - X

Wilkes, Maurice **75**
Winchester, disco **204**
Wirth, Nicholas **308**
Xeroc Corporation **379**
XOR
  en C **300**
  función lógica en electrónica **134**

Z

Zilog
  compatibilidad de la CPU
  Z80 y la Z8000 **321**
  CPU Z80 **157, 158, 316**
  Z80 **163**
  Z80, arquitectura interna **288-289**
  Z80, programación en ensamblador **299**
  Z8000 **157**
  Z8002 **157**
Zuze, Konrad **72**

INDICE
DE LOS PRINCIPALES
MODELOS DE MAQUINAS

Apple
- IIe **388**
- II Plus **387**
- III **389**
- Lisa **390-392**

Atari
- 400 **418**
- 800 **419**
- 600XL **420**
- 800XL **420**

BBC
Microcomputer **424**

Commodore
- Series B y P **408-409**
- VIC-20 **404**
- 64 **405**
- 4000 Series **406**
- 8000 Series **407**

DEC Rainbow **425**

Dragon 32 **426**

Elan Enterprise **427**

Electron **428**

Epson
- HX-20 **429**
- QX-10 **430**

Fortune 32:16 **431**

Future
Computers FX20 **432**

Hewlett-Packard
- HP75C **433**
- HP86A **434-435**

IBM
- PC **396-397**
- PCjr **397**

Lynx **434-435**

NEC
- APC **436-437**
- PC8000 **438-439**

North
Star Advantage
440-441

Olivetti M20 **442**

Oric-1 **443**

Secoinsa
- Sistema
personal 20/0 **423**

Sharp
- MZ-700 **446-447**
- PC-1500 **444-445**

Sinclair
- ZX Spectrum **401**
- ZX81 **400**

Sirius 1 **448**

Sord
- CGL M5 **449**
- M23 **450**

Tandy
- TRS-80 Color **412**
- TRS-80 MC-10 **411**
- TRS-80 Model 4 **413**
- TRS-80 Model 12 **415**
- TRS-80 Model 16 **416**
- TRS-80 Model 100 **414**

Texas Instruments
- CC-40 **451**
- 99/4A **452-453**

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS DEL AUTOR

Me gustaría agradecer a la plantilla de Dorling Kindersley la paciencia y el buen humor con que ha soportado mi irregularidad en el cumplimiento de los plazos señalados, así como a Maggie Burton la colaboración prestada durante la redacción de este libro.
Peter Rodwell

Los editores agradecen a las siguientes personas su ayuda en la producción de este libro. Ivan Berti y Douglas Taylor por su asesoramiento técnico; Tim Shackleton, Cathy Meeus, Anne Cannon, Judith More, Heather Schackleton, Phil Wilkinson y Thomas Graham por su especial colaboración en la edición; Martin Dohrn, Tim Woodcock, Paul Brierley, Tim Stephens y Lynne Stanford Taylor (sección fotográfica del Science Museum de Londres) por su colaboración en la fotografía. Agradece asimismo a Polly Dawes su colaboración en el diseño y a las siguientes entidades la información y el equipo proporcionado: Suren Patel (Digitus Ltd.), Denise Iwata (Zilog Inc.), Lisa Dreske (Intel Corporation), Commodore Computer Systems Group, Robocom Ltd. (Londres), Rod Holland (Currah Computers Components), Geoff Green (Wells O'Brien and Company, Manchester), Paul Young (Young Evett & Young, Londres), Mike Rudd (Sony), Michael Burman y Bob Green (F. E. Burman Ltd.), Brian Retter (Airedale Graphics) y José M. Cuende (Secoinsa).

Da las gracias también muy especialmente a Vic Chambers y Tony Wallace (Chambers Wallace Ltd.) por sus servicios de montaje y composición.

ILUSTRACIONES

Clave: a=arriba, b=abajo, c=centro, i=izquierda, d=derecha.

Apple Corp. 386
Paul Brierley 168-169
Commodore 163
Karin Craddock 220-221 (c), 220 (b), 221 (b)
Martin Dohrn 50-51, 55, 84, 92, 136, 175, 176-177, 179, 192-193, 197 (a), 206, 209, 212, 213, 217, 281, 283, 284, 285, 338
Philip Dowell 30-31, 46-49
Ferranti 172-173

Nicholas Harris 42-43, 82-83, 102-103, 279
Jonathan Hilton 98
Intel (courtesy Intel Corporation). 164-165
Rick Kemp 280
Peter Rodwell 57 (d), 76-77, 181, 184-185, 327, 329, 332-333
Science Museum, London.
61 Crown Copyright, Science Museum, London; 62 Crown Copyright, Science. Museum, London; 63 (a) Crown Copyright, Science Museum, London; 63 (c) Photo. Science Museum, London; 63 (b) Lent to. Science Museum, London by the Burrough's. Adding Machine Co., London, EC; 65 Crown Copyright, Science Museum, London; 66 Crown Copyright, Science. Museum, London; 66 (a) Crown Copyright, Science Museum, London; 66 (b) Maru Evans Picture Library; 71 (b) Crown Copyright, Science Museum, London; 71 (a). Photo, Science Museum, London; 72-73 Cruft Photo Lab, Harvard University; 75 (a) Computer Laboratory, Cambridge University; 75 (b) Lent to Science Museum, London by The National Physical Laboratory.
Sony 197 (b)
Tim Stephens 20-21
Texas Instruments 141
Tim Woodcock 28-29, 34-35, 38-41, Front Jacket (UK and Australian editions).
John Walsh (Science Photo Library) Title page 163
Zilog 158-159 ("Reproducido bajo permiso de Zilog, Inc. (1983) Este material no puede ser reproducido sin el permiso escrito de Zilog, Inc.")

ILUSTRADORES

Kuo Kang Chen.
David Worth (Line and Line).
John Bishop.
Nicholas Harris.
Mark Richards.

SERVICIOS FOTOGRAFICOS

Negs.
Paulo Colour.
W Photo.